Deegener 1914a: 481-528
Handlirsch 1914a: 1-21
b: 22-32
c: 33-60
d: 61-78
e: 79-99
f: 100-115

HANDBUCH

DER

ENTOMOLOGIE

BEARBEITET VON

DR. C. BÖRNER (NAUMBURG A. D. S.), PROF. DR. P. DEEGENER (BERLIN), PROF. DR. K. ECKSTEIN (EBERSWALDE), DR. A. HANDLIRSCH (WIEN), PROF. DR. O. HEINECK (ALZEY), DR. K. HOLDHAUS (WIEN), DR. H. v. LENGERKEN (BERLIN), PROF. DR. J. NUSBAUM † (LEMBERG), DR. O. PROCHNOW (BERLIN-GR. LICHTERFELDE), DR. L. REH (HAMBURG), PROF. DR. EW. H. RÜBSAAMEN † (BERLIN), PROF. DR. CHR. SCHRÖDER (BERLIN-LICHTERFELDE).

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. CHR. SCHRÖDER

BERLIN - LICHTERFELDE

1 Lieferung



JENA

VERLAG VON GUSTAV FISCHER

Anmerkung

zur

Fortführung des „Handbuches der Entomologie“.

Wenn bei Herausgabe der drei ersten Lieferungen dieses Werkes vor bald Jahresfrist die Erwartung ausgesprochen worden ist und an der Hand der vorliegenden Verträge ausgesprochen werden durfte, es werde sich eine ununterbrochene Erscheinungsfolge desselben, zunächst durch die Weiterführung des Bandes I, ermöglichen lassen, so ist sie allerdings enttäuscht worden.

Seit über einem Jahre haben sich Verlag und Herausgeber vergebens bemüht, von dem Bearbeiter der Fortsetzung des Bandes I, Herrn Dr. Julius Gross (Zoolog. Station, Neapel), über die Ablieferung seines Manuskriptes eine Nachricht zu gewinnen; er muß ihnen daher als verschollen gelten, wenn auch die Anfragen ihn erreicht haben werden. Die „Oo- und Spermatogenese“ ist inzwischen von Herrn Dr. H. v. Lengerken (Zoologisches Institut, Berlin) übernommen worden, dem das Werk sicher eine eheste Fortführung dieses Bandes danken wird.

Die Ursache an der Verzögerung im Erscheinen des Bandes II, von dem spätere Manuskriptteile bereits seit einiger Zeit druckfertig sind, bildet allein die längere Erkrankung eines der Herren Mitarbeiter, welche eine Verschiebung der Arbeitsanteile notwendig machte. Dieser Band wird bestimmt von Mitte 1914 an erscheinen und dann verhältnismäßig schnell abgeschlossen vorliegen können.

Inzwischen wird die Fortführung des Bandes III das Werk fördern; von ihm liegen bereits weitere Bogen gedruckt und im Manuskript vor.

Nach alledem darf die gänzlich unerwartete Unterbrechung im Erscheinen des Werkes als sicher überwunden bezeichnet werden.

Prof. Dr. Chr. Schröder.

je aus einer länglichen Drüse, welche an der Innenseite in polyedrische Lappen zerfällt und eines mittleren longitudinalen Lappens entbehrt. Von den beiden Ovarien bleibt das rechte rudimentär, nur das linke ist wohl entwickelt. Wie der Hoden gebaut, besteht es aus fünf Lappen, welche in transversaler Richtung so stark auswachsen, daß sie die rechte Körperhöhle fast ganz ausfüllen (Willem 1902).

2. Thysanura. *Protapteron*, eine zu Schepotieff's Prothysanuren gehörige niedere Thysanurenform, besitzt in beiden Geschlechtern ventral vom Darm gelegene, paarige Gonaden, deren jede die Form eines länglichen Schlauches hat, der sich distalwärts verjüngt. Die kurzen Hoden reichen nach vorn nur bis zur Mitte des Abdomens. Die Ovarien sind erheblich länger und erstrecken sich bis zum Thorax (Fig. 346). Die Gonodukte bleiben in ihrer ganzen Ausdehnung paarig und münden gesondert seitlich ventral zwischen dem 8. und 9. Abdominalsegment. Der Ductus ejaculatorius ist von einer dünnen Cuticula ausgekleidet (Schepotieff 1909-10). Die Genitalprodukte werden bei den Prothysanuren in den distalen gewöhnlich nach hinten gebogenen Abschnitten der Gonaden gebildet.

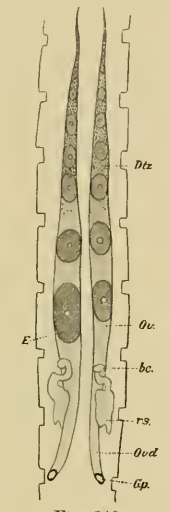


Fig. 346.
Schema der weiblichen Geschlechtsorgane von *Protapteron indicum* Schepotieff, Ventralansicht. Vergr. ca 100 : 1. (Schepotieff 1909.)
Dtz Dotterzellen. *Ov* Ovarium. *E* Eizelle. *bc* Bursa copulatrix. *rs* Receptaculum seminis. *Ovd* Oviduct. *Gp* Genitalporus.

Während bei den Protapteriden der ganze Genitaltraktus in beiden Geschlechtern paarig bleibt, haben die Eosentomiden und Acerentomiden nur im männlichen Geschlechte zwei Genitalöffnungen, während die weiblichen Gonodukte zu einer kurzen Vagina miteinander verschmelzen (Schepotieff 1910-11).

Campodea besitzt an der unpaaren Vagina ein dorsales Divertikel. — Bei *Japyx* und *Machilis* sind jederseits sieben Ovariolen, bei *Nicoletia*, *Lepisma* und *Lepismina* deren fünf entwickelt. Die Vagina ist auch hier mit dorsalem Divertikel ausgestattet, welches bei *Machilis* fehlt. Bei *Nicoletia* findet sich eine unpaare accessorische Drüse, bei *Lepisma* und *Lepismina* sind deren zwei vorhanden.

Die Ovarien von *Lepisma saccharinum* L. sind büschelförmig und bestehen aus je fünf panoistischen Ovariolen, deren jede nur ein reifes Ei enthält. Die Endfäden entbehren der Kerne und sind durch eine quere Membran vom Endfach gesondert (Groß 1903).

Die beiden langgestreckten Hoden sind auf sich selbst zurückgebogen, die langen Vasa deferentia schwellen zu einer Vesicula seminalis an (*Japyx*); oder es sind jederseits zwei, drei (*Machilis*) oder zahlreiche (*Nicoletia*) oder (*Lepisma*, *Lepismina*) jederseits sechs zu je zweien vereinigte Hodenschläuche vorhanden; die Vasa deferentia vereinigen sich bei *Machilis* durch quere Anastomosen und bilden schließlich den unpaaren Duct. ejaculat. (Willem 1900).

3. Dermaptera. Der Hoden von *Forficula* setzt sich aus einer großen Anzahl von „Cysten" zusammen, deren Wände ein den Hoden durchsetzendes Maschenwerk bilden. Die Kerne der Cystenwand ver-

mehren sich amitotisch, der Inhalt der Cysten (Spermatocyten) mitotisch. Jede Spermatocyste ist von einer Spermatogonie abzuleiten, die von einer Nähr- (= Cysten-)zelle umgeben ist (Zweiger 1906). Die paarigen Vasa deferentia münden gesondert in eine unpaare sphärische Samenblase ein (propulsatorisches Organ für das Sperma nach Fénard 1896), welche andererseits zwei gesonderte (*Labidura advena* Mein.) oder zwei mit gemeinsamem Stamm entspringende (*Labidura gigantea* Fabr.) Ductus ejaculatorii entsendet. Jeder derselben mündet in einen Penis, und diese letzteren sind entweder untereinander gleich, oder der eine ist größer als der andere. Bei *Forficula auricularia* L. spaltet sich der unpaar aus der Samenblase austretende Duct. ejaculat. ebenfalls in zwei Schläuche, deren einer jedoch verkümmert und als kurzer Zweig blind endigt. Der hier nur in der Einzahl vorhandene Penis liegt median (Meinert 1863, 1868).

4. Hemimeroidea. Bei dem viviparen *Hemimerus* ist das Ovarium langgestreckt, paarig; die Ovariolen münden in streng uniserialer

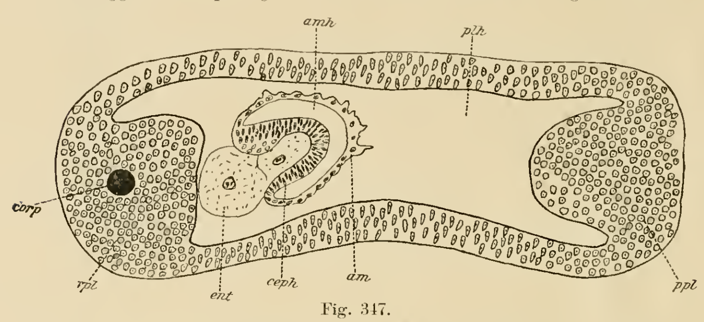


Fig. 347.

Schnitt durch einen Placentarfollikel von *Hemimerus talpoides* Wlk. mit junger Embryonalanlage. Vergr. (Heymons 1909.)

am Amnion. *amh* Amnionhöhle. *ceph* Vorderende der Embryonalanlage. *corp* Corpus luteum. *ent* Entodermzellen. *plh* Placentarhöhle. *ppl* hintere Placentamasse. *rpl* vordere Placentamasse.

Anordnung in den langgestreckten, ventral verlaufenden Ausführgang ein. Der Eizelle fehlt der sonst bei den Insekten gewöhnlich reichlich entwickelte Nahrungsdotter und die Schale. Das Follikelepithel besteht aus hohen palissadenförmigen Zellen, welche unter Vermehrung ihrer Anzahl eine Follicularplacenta bilden. Diese umschließt wie ein Mantel die reife Eizelle, die zu ernähren ihre Aufgabe ist, und entsendet nach dem Zentrum hin zwei zapfenförmige Wucherungen (die „vordere und hintere Placentarmasse"). Während der Entwicklung des Embryos, dem ja eigener Dotter fehlt, liefert die Placenta das Nährmaterial in der Weise, daß einige ihrer Zellen histiolytisch zerfallen; die Zerfallsprodukte gelangen in die mit Flüssigkeit gefüllte Placentahöhle (Fig. 347) und werden vom Embryo durch Vermittlung der Amnionzellen aufgenommen, welche „pseudopodienartige Fortsätze in die Placentarhöhle und z. T. direkt an die Wand der Placenta entsenden, und in deren Plasma Fettropfen und andere Einschlüsse sichtbar werden". Das Amnion hat also hier „eine ganz ähnliche Bedeutung wie bei gewissen Embryonen parasitischer Hymenopteren, die sich in der Leibeshöhlenflüssigkeit ihres Wirtes entwickeln und welche die Nährstoffe gleich-

falls vermittelst des Amnions aus dem umgebenden Medium aufnehmen (Trophamnion)". Die hintere und vordere Placentarmasse wird durch Resorption von seiten des Embryos allmählich aufgebraucht. Im übrigen sei auf die Embryogenesis verwiesen. — Der hier besprochene Fall, dessen Kenntnis wir Heymons (1909) verdanken, bildet eine Ausnahme bei den Insekten und verdient es deshalb, speziell hervorgehoben zu werden.

5. Orthoptera. Nach Holmgren (1903 bis 04) enthalten bei der viviparen *Blabera* (Blattidae) die Ovarien bei dem trächtigen Weibchen in ihren zahlreichen Ovariolen keine reifen Eier mehr. Die paarigen Ovidukte vereinigen sich zu einem kurzen unpaaren Eileiter, dessen Scheidenteil zu einem ungeheuren Brutsack erweitert ist (Fig. 348). Zu beiden Seiten finden sich je ein Paar tubulöser Anhangsdrüsen, und nahe der Basis der Vagina mündet in diese letztere eine stark verästelte, tubulöse Drüse. Die jungen Tiere liegen nicht frei, sondern von einer gemeinsamen Kapsel (Ootheca) umgeben im Brutsack. Die Ootheca dürfte das Produkt der verzweigten Anhangsdrüse sein und entspricht der Kapsel, mit welcher die oviparen Blattiden ihre Eier zu umgeben pflegen.

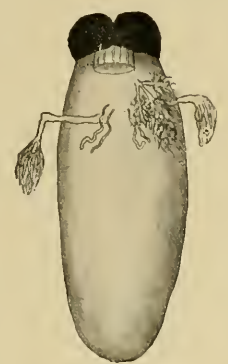


Fig. 348.
Weibliche Geschlechtsorgane von *Blabera*, etwas schematisiert. Vergr. 2:1. (N. Holmgren 1903.)

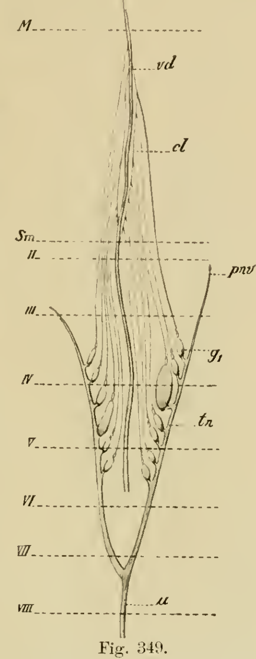


Fig. 349.
Weiblicher Geschlechtsapparat von *Leptynia attenuata* Pant., schwach vergr. (de Sinéty 1901.)

M Hinterrand des Mesonotums, *Sm* des Metanotums. *II—VIII* der Abdominalsegmente. *vd* Rückengefäß. *cd* Längsstrang neben dem Herzen, an welchem die Endfäden befestigt sind. g_1 erste (vorderste) Ovarialröhre. *tn* paariger Ovidukt mit vorderer Verlängerung (*pnv*), die sich ventral ansetzt. *u* unpaarer Ovidukt (Uterus).

Bei den Phasmiden sind die einzelnen Ovarialröhren nicht miteinander verbunden und nicht mit einer gemeinsamen Hülle versehen wie bei den meisten anderen Orthopteren; sie setzen sich hintereinander an die Innenseite des Oviduktes an. De Sinéty (1901) führt dieses Verhalten auf die Stabform des Körpers zurück. Die Anzahl der Ovarialröhren wechselt mit den Arten und Gattungen (*Leptynia* jederseits 7—8, *Bacillus* 17—19, *Carcharus* bis 50) und kann sowohl individuell als auch rechts und links verschieden sein. Jede Eiröhre setzt sich durch einen gewöhnlich sehr langen Endfaden (Fig. 349) von fibrillärer

Struktur an einen jederseits vom Herzen gelegenen, fibrillären Längsstrang an, welcher mit seinen beiden Enden am Pericardialseptum befestigt ist. Jeder der paarigen Ovidukte setzt sich nach vorn über die Insertion der vordersten Ovarialröhre fort, um sich ventral an die Wand des zweiten Abdominalsegmentes anzusetzen. Diese Insertion kann unmittelbar am Epiderm, ja selbst an der Cuticula (*Menexenus*) stattfinden, oder es scheint sich ein Zwischenkörper (Fettlappen mit Trachee) einzuschieben (*Leptynia attenuata* Pant.). An der Dorsalseite des unpaaren Gonoduktes („Uterus") liegt eine zartwandige weite Bursa copulatrix, in welche bei *Leptynia* ventral zwei gestielte laterale Blindschläuche einmünden, die als Receptacula seminis funktionieren. Ferner ist ein kleiner, medianer, dorsal in die Bursa einmündender Blindsack vorhanden. Bei *Bacillus* sind die Receptacula seminis sehr reduziert, während der kleine dorsale Blindsack wohl entwickelt erscheint und alle Charaktere eines Rec. sem. besitzt: allerdings wurde er stets leer gefunden. — Übrigens verhalten sich die Anhangsorgane der weiblichen Gonoducte recht verschieden. So ist bei *Menexenus obtusespinosus* Br. u. Redt. das birnenförmige Receptaculum paarig, und die seitlichen Anhangsschläuche, welche hier drüsigen Charakter haben, sind jederseits in der Zweizahl vorhanden, lang, gewunden und münden jederseits mit gemeinsamem Ausführgang seitlich in die Bursa ein. Ähnlich verhalten sie sich bei *Clitumnus patellifer* Bates, während hier die Receptacula ziemlich lang werden. Bei *Dixippus morosus* Br. u. Redt. sind die Seitendrüsen mehrfach verzweigt, das Receptaculum ist unpaar. — Die Ovarialröhren sind einfach und enthalten nur Eifächer, keine Nährkammern (Dotterfächer).

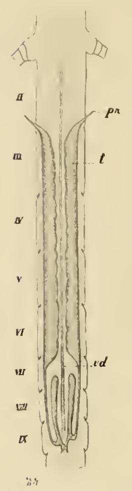


Fig. 350.
Männliche Genitalorgane von *Leptynia attenuata* Pant. von der Ventralseite gesehen; Anhangsdrüsen nicht dargestellt. Schwach vergr. (de Sinéty 1901.)
t Hoden. *pn* dessen vordere Verlängerung. *vd* Rückengefäß. *II—IX* Abdominalsegmente.

Die Hoden der Phasmiden sind paarig und mächtig entwickelt. Sie begleiten das Rückengefäß jederseits in Gestalt eines langgestreckten massigen Organs (Fig. 350) durch das dritte, vierte, fünfte und sechste Segment des Abdomens und setzen sich mit ihrem distalen Ende an die ventrale Wand des zweiten Abdominalsegmentes an (*Leptynia*). Bei *Menexenus* liegt der Fortsatz, mittels dessen sich der Hoden ansetzt, nicht terminal, sondern subterminal und ist sehr kurz; er ist dem distalen Ende der paarigen Ovidukte homolog. Die Vasa deferentia tragen vor ihrer Vereinigung zu dem kurzen Duct. ejaculat. je eine Vesicula seminalis in Form eines Blindschlauches. Bei *Leptynia attenuata* Pant. mündet jederseits der Ausführungsgang einer Gruppe von drei schlauchförmigen Anhangsdrüsen in den Duct. ejaculat. ein (de Sinéty 1901).

Die Ovarien von *Gryllus campestris* L. sind büschelförmig und bestehen aus je ungefähr 30 Ovariolen, die wie bei der Mehrzahl der Orthopteren von einer gemeinsamen Hülle umgeben sind, an deren Innenwand sich die vereinigten Endfäden befestigen. Jede Eiröhre enthält nur ein reifes Ei (Groß 1903).

Bei *Myrmecophila* (Gryllidae) besteht der weibliche Genitalapparat nur aus dem Ovarium, den Ovidukten und dem Receptaculum. Accessorische Drüsen, wie sie die Orthopteren sonst zu besitzen pflegen, fehlen ganz, doch ist der Gang des Receptaculums stellenweise drüsig. Das paarige Ovarium liegt seitlich oder dorsalwärts vom Darm und bleibt nicht auf das Abdomen beschränkt, sondern kann sich bis zum hinteren Teil des Prothorax erstrecken. Die Anzahl der Ovarialröhren schwankt zwischen 5 und 7, die Ovidukte vereinigen sich zur „Vagina". Eine Bursa copulatrix ist vorhanden (Fig. 351). Das Recept. seminis hat bei der parthenogenetischen *Myrmecophila acervorum* Panz. keine Rückbildung erfahren. — Die Endfäden der Ovarialröhren jeder Seite vereinigen sich zu einem Strang, der in der Dorsalregion des Prothorax suspendiert ist. Jede Ovarialröhre ist von einer dünnen zartfaserigen Membran mit länglichen Kernen umkleidet, welche sich einerseits auf die Endfäden, andererseits auf die Ovidukte erstreckt. Die Eier sind von sehr beträchtlicher Größe. Die Gonodukte sind in ihrer ganzen Ausdehnung mit einer Chitinintima versehen, stark gefaltet und im Besitze einer kräftigen Muskulatur (Schimmer 1909).

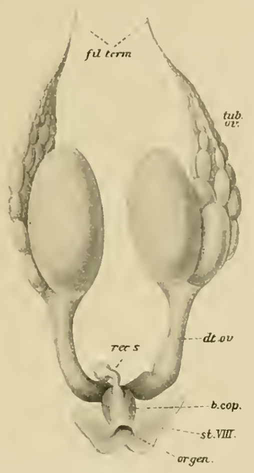


Fig. 351.
Geschlechtsapparat von *Myrmecophila acervorum* Panz. ♀ mit je einem nahezu reifen Ei in jeder Ovarhälfte. Vergr. 54:1. (Schimmer 1909.)

fil term Endfaden. *tub ov* Ovarialröhre. *dt ov* Ovidukt. *rec s* Receptaculum seminis. *b.cop* Bursa copulatrix. *st VIII* achtes Sternit. *or gen* Genitalöffnung.

Die männlichen Gonodukte der Blattiden besitzen keine Anhangsorgane (Fénard 1896). Bei den Acridiiden trägt der Duct. ejaculat. zwischen den Vasa deferentia ein Dutzend Blindschläuche in zwei symmetrischen Gruppen; nur ein paar dieser Anhangsschläuche (Vesiculae seminales) enthält Spermatozoen, die anderen sind Drüsen. — Die Grylliden haben zahlreiche drüsige Blindschläuche (ca. 100 jederseits); ferner findet sich eine (bei *Gryllotalpa* deren zwei) große nierenförmige Samenblase, welche unter den erwähnten Drüsenschläuchen liegt und Spermatozoen enthält. Schließlich ist noch jederseits vom Duct. ejaculat. eine paarige „Prostata" entwickelt. — Auch bei den Locustiden sind drei verschiedene Anhangsorgane zu unterscheiden; am vorderen Ende des Duct. ejaculat. entspringt ein starker Schlauch, der sich gabelt und dessen Gabeläste sich sofort wieder gabeln und deren einer sich nach vorn, der andere sich nach hinten wendet. Der erste dieser Zweige wird zur Achse von Drüsenschläuchen, der zweite erweitert sich zur Bildung von ein oder zwei ovalen Reservoirs, in welche mehrere Hundert Drüsenschläuche einmünden, welche dreimal kleiner, aber viermal zahlreicher sind als die Drüsenschläuche des anderen Zweiges. Schließlich ist noch ein Paar linsenförmiger „Prostatadrüsen" vorhanden.

Die Gonodukte der männlichen Mantiden sind sogar mit 4 Arten

von Anhangsorganen ausgestattet, nämlich mit etwa 50 tubulösen Drüsen, etwa 20 kürzeren keulenförmigen Drüsenschläuchen, einem Paar großer Samenblasen und einem Paar „Prostatadrüsen" (Fénard 1896).

6. Thysanoptera (Physopoda): Die Hoden der Terebrantien sind birnenförmig und gewöhnlich braun gefärbt. Sie stellen zwei kompakte Drüsen dar, deren nicht sehr lange Vasa deferentia sich zu einem kurzen Duct. ejaculat. vereinigen, dessen distales Ende ampullenförmig aufgetrieben ist und die kurzen Ausführgänge zweier accessorischer blasenförmiger Drüsen aufnimmt. — Bei den Tubuliferen ist der Hodenkörper langgestreckt, lanzettlich, und es sind zwei Paare schlauchförmiger Anhangsdrüsen am distalen Ende des Duct. ejaculat. entwickelt, von denen die beiden längsten gleiche Länge mit dem paarigen Vas deferens haben; sie erweitern sich vor ihrer Mündung zu einer Ampulle.

Im weiblichen Geschlechte sind regelmäßig 2 Gruppen von je 4 Ovariolen ausgebildet, welche dem Ende des Oviduktes aufsitzen. Die Anzahl der Eikammern bleibt gering. Je zwei Ovarialröhren sind bei *Phloeothrips* distal zur Bildung eines einheitlichen Endfadens miteinander verbunden: bei den Terebrantien hat dagegen jede Ovarialröhre ihren eigenen Endfaden. Die paarigen Ovidukte sind sehr weit und kurz und treten zu dem ebenfalls weiten und kurzen, unpaaren Ovidukt zusammen. Das unpaare Receptaculum mündet mit einer Aufweitung (Tubuliferen) nahe der Vulva in die Vagina, in welche ferner eine kleine braune „Schmierdrüse" ihr Sekret entleert (Jordan 1888).

7. Termiten. Die weiblichen Genitalorgane von *Leucotermes tenuis* Hagen gestalten sich nach Holmgren's (1909) Darstellung wie folgt: Die langgestreckten, aus wenigen Ovariolen zusammengesetzten Ovarien erstrecken sich durch das ganze Abdomen. Die paarigen Ovidukte vereinigen sich nicht miteinander, sondern münden getrennt zwischen der 7. und 8. Abdominalplatte aus. Als Receptaculum seminis tritt ein muskulöses, blind geschlossenes Rohr auf, dessen durch einen kurzen Ausführgang („Samenrinne") vermittelte Mündung zwischen dem 7. und 8. Sternit liegt. Ebenda findet man auch die Mündung der paarigen Anhangsdrüsen; diese bestehen je aus einer größeren Anzahl schlauchförmiger Drüsen, welche in ein muskulöses Reservoir münden: beide Reservoirs münden mit gemeinsamem Ausführungsgang an der bezeichneten Stelle. Eine Bursa copulatrix fehlt.

Die Hoden von *Eutermes rotundiceps* Holmgr. bestehen aus wenigen zu einem Bündel vereinigten Follikeln, die einem blasenförmigen Abschnitt der Vasa deferentia aufsitzen. Sie werden wie die Ovarien durch lange Suspensorien am Rückengefäße befestigt und sind diesen überhaupt in ihrer Form sehr ähnlich. Die Vasa def. münden in eine kleine unpaare kuglige Vesicula seminalis ein. Der Duct. ejaculat. ist kurz und mündet in den zwischen 9. und 10. Abdominalsegment gelegenen Penis ein. Anhangsdrüsen fehlen.

Die Genitalorgane zeigen somit bei den Termiten noch recht primitive Charaktere (Holmgren 1909). — Den Arbeitern und Soldaten von *Eutermes monoceros* König fehlen die Geschlechtsorgane (Bugnion 1910).

8. Mallophagen. Der männliche Genitaltraktus der Mallophagen besteht aus den stets paarigen Hoden, den langen dünnen Vasa def.,

welche in ein Anhangsorgan („birnförmiges Organ") einmünden, und dem langen gewundenen Ductus ejaculatorius. — Die Hoden der Philopteriden sind nach Grosse (1885) zu zwei Paaren vorhanden und sitzen als zwiebel-, birnen- oder radieschenförmige Körper dem Ende des Vas def. jeder Seite derart an, daß sie ihre Basis einander zukehren wie ein Eichelpaar am Stiel (Kramer 1869). Bei den Liotheiden sind jederseits drei Hoden entwickelt (Fig. 352). Die sie umhüllende struktur-

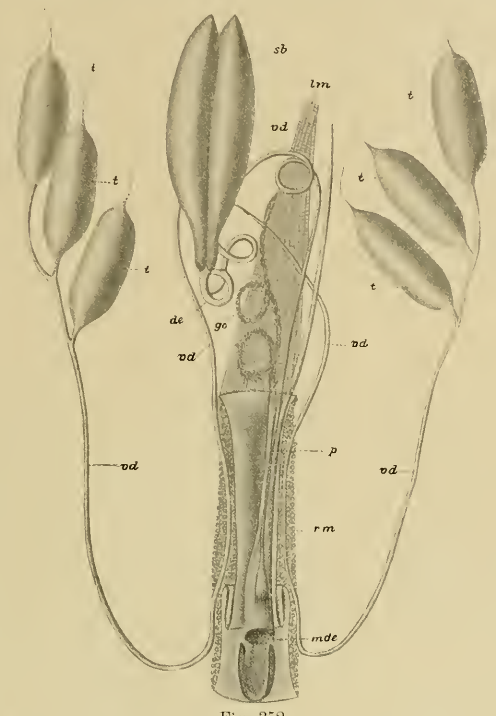


Fig. 352.
Männlicher Geschlechtsapparat von *Tetrophthalmus*. Vergr. ca. 30. (Grosse 1885.)
t Hoden. *vd* Vasa deferentia. sb Samenblase. *de* Ductus ejaculatorius. *p* Penis. *mde* dessen Öffnung. *go* geisselförmiges Organ. *rm* Ringmuskulatur. *lm* Längsmuskulatur.

lose Membran geht distal in einen (bisweilen zweispaltigen) Faden über, welcher als Suspensorium dient. — Das „birnförmige Organ" besteht bei *Lipeurus* aus vier langgestreckten Epithelschläuchen, die von einer Längs- und Quermuskelschicht und einer gemeinsamen Bindegewebsmembran umhüllt sind (Nusbaum 1882). Die Anhangsorgane von *Tetrophthalmus* sind langoval und zweizipflig; sie bestehen aus zwei dicht aneinander gelagerten Behältern mit gemeinsamem Aus-

führungsgang und stellen zwei blasenartige Erweiterungen des Duct. ejaculat. dar, welche als Vesiculae seminales dienen.

Im weiblichen Geschlechte besteht jedes der beiden Ovarien bei den Liotheiden aus 3, bei den Philopteriden aus 5 Ovarialröhren, an welche sich bei *Lipeurus* je ein breiter kelchförmiger Ovidukt anschließt; diese vereinigen sich zu dem unpaaren großen länglichen Uterus mit einer hufeisenförmigen Anhangsdrüse, welche an der Grenze zwischen Uterus und Vagina in den unpaaren Gonodukt einmündet. Die Vagina ist lang und nimmt nahe der Vulva den sehr langen Ausführungsgang des kugligen Receptaculums auf. Vom Uterus bis zur Vulva ist der ganze Genialtrakt mit seinen Adnexen ektodermal (Nusbaum 1882). Bei *Tetrophthalmus* ist der unpaare Ovidukt von sehr beträchtlicher Länge und zeigt ungefähr in seiner Mitte eine kolbige Anschwellung. Die beiden in ihn mündenden Receptacula haben kolbige Form.

9. Pediculiden. Die Pediculiden besitzen jederseits 5 Ovarialröhren, deren lange Endfäden zu einem gemeinsamen Strange verschmelzen. Bei *Pediculus capitis* Geer. und *vestimenti* Burm. (Landois 1865, Groß 1905) finden sich an jeder Eiröhre gewöhnlich 7 Eikammern, bei *Haematopinus* deren 2—3 (Groß) und bei *Phthirius* nur eine (Landois 1864, Graber 1872). Wie bei den Mallophagen ist auch bei den Pediculiden nur die hier besonders stark entwickelte Tunica propria vorhanden, während die bindegewebige „peritoneale" Hülle fehlt.

10. Ephemeriden. Bei den Ephemeriden sind die zahlreichen Follikel der beiden Hoden von einer gemeinsamen dünnen Membran (Peritonealhülle) umgeben. Die Spermamasse wird schon im Nymphenstadium in den Ausführgang entleert, daher erscheinen bei der Imago alle Follikel leer und kollabiert. Die Vasa deferentia sind mesodermalen Ursprungs und bleiben in ihrer ganzen Ausdehnung bis zur Mündung am vorletzten Abdominalsegmente (an dem doppelten Penis) paarig; es existieren hier also zwei Geschlechtsöffnungen. Die Wand der Vasa def. besteht aus der äußeren Peritonealhülle, der Muskulatur, der Tunica propria und dem das Lumen umgebenden Drüsenepithel. Je nach dem Füllungszustande erscheint der Samenleiter stellenweise aufgetrieben oder eng. — Abweichend verhält sich *Polymitarcys virgo* Ol. insofern, als hier kurz vor dem Eintritt jedes Samenleiters in den zugehörigen Penis ein die beiden Vasa deferentia miteinander in Verbindung setzender Kommunikationsschlauch auftritt. — Anhangsdrüsen fehlen den männlichen Gonodukten vollständig. Wir haben also hier eine sehr primäre Form des männlichen Genitaltraktus vor uns, einmal mit Rücksicht darauf, daß an dessen Aufbau, vom Penis abgesehen, ektodermale Endpartien nicht beteiligt sind, ferner insofern, als der ganze Genitalapparat einschließlich des Penis paarig geblieben ist, und schließlich darin, daß eine Differenzierung und Arbeitsteilung der hintereinander gelegenen Abschnitte des Vas deferens noch nicht eingetreten ist und somit auch Anhangsorgane fehlen (Palmén 1884).

Im weiblichen Geschlechte sind die telotrophen Ovarialröhren in sehr beträchtlicher Anzahl (nach Bernhard bei *Cloëon dipterum* L. 600 bis 700) entwickelt und entfalten sich anfangs ziemlich allseitig aus der Genitalanlage, nehmen aber weiterhin eine rückenständige Lage ein. Zu dem Zeitpunkte, in welchem die ersten Eier in den Ovariolen ihre definitive Größe erreicht haben, sind die Ovariolen um die engen Ausführgänge, in die sie einmünden, dicht gedrängt und nach allen Seiten divergierend gruppiert und füllen die Leibeshöhle größtenteils aus.

Die paarigen Ovidukte bestehen wie die Vasa deferentia aus der äußeren Peritonealhülle, der Muscularis (Ring- und Längsfasern), der Tunica propria und dem Drüsenepithel. Die beiden Gonodukte werden bei der Subimago und Imago infolge ihrer Füllung mit Eiern im Bereiche der einmündenden Ovarialröhren zu zwei mächtigen dünnhäutigen Säcken, deren Dorsalseite die jetzt kleinen Eiröhren mit unreifen Eiern anhängen. Die sich anschließenden Ovidukte bleiben in ihrer ganzen Ausdehnung gesondert, es sind also zwei Geschlechtsöffnungen vorhanden, welche hinter dem 7. Abdominalsegmente liegen. Als einzige Andeutung eines unpaaren ektodermalen Bestandteiles der Ovidukte kann die Intersegmentalfalte angesehen werden, in welche die Eileiter münden. Innere und äußere Anhangsorgane fehlen.

Nach Bernhard (1907) ist *Cloëon dipterum* L. vivipar (richtiger ovovivipar). Die Larven liegen bei der Geburt schon fertig im Ei und sprengen das Chorion, sobald sie ins Wasser gelangen. Jede der zahlreichen Ovariolen liefert nur ein Ei. Eine Ernährung der Embryonen im mütterlichen Gonodukt, wie sie für vivipare Insekten bekannt geworden ist, scheint nicht stattzufinden.

11. Plecoptera. Bei *Nemura variegata* Oliv. sind die beiden schlauchförmigen Eikelche an ihrer Spitze miteinander verwachsen, und daher bilden die beiden Ovarien ein unpaares hufeisenförmiges Organ. Dieser Typus wurde auch bei anderen Plecopteren beobachtet und scheint den Angehörigen dieser Ordnung allgemein eigen zu sein. Die Anzahl der panoistischen Ovariolen ist sehr groß, sie sind von beträchtlicher Länge und enthalten bis 12 Eikammern. Die Endfäden fehlen oder sind nur als Rudimente erhalten; daher liegen die Eiröhren regellos (*N. variegata* Oliv.) in verschiedener Orientierung in der abdominalen Leibeshöhle. Bei anderen Arten scheinen die Endfäden wohl entwickelt zu sein (Fig. 353).

Fig. 353.
Weibliche Genitalorgane von *Perla maxima* Scop., vergr. (nach Sharp aus Henneguy 1904).
o Ovarialröhren. *ov* paarige Ovidukte. *r* Receptaculum seminis (die Geschlechtsöffnung und seine Anhangsdrüse verdeckend).

Bei *Dictyopteryx microcephala* Pict. ist der unpaare Ovidukt kurz und halbkuglig, und seine hintere Wand erweitert sich zu einem kugligen Receptaculum seminis, dessen ventrale Wand acht kurze Drüsen trägt. Bei *Chloroperla grammatica* Scop. sind die kurzen Anhangsdrüsen oft gabelig gespalten.

Leuctra nigra Oliv. nimmt insofern eine Ausnahmestellung ein, als bei ihr die Genitalorgane paarig bleiben. „Die Eiröhren sind zahlreich und stehen auf einer kurzen gefäßartigen Röhre, welche bei den reifen Exemplaren sehr erweitert und mit Eiern gefüllt ist." Die Ovidukte münden getrennt in die mit einem Recept. sem. ausgestattete Vagina. — Bei *Capnia nigra* Pict. sind die Ovarien ebenfalls getrennt, während bei dieser Art die Hoden unpaar sind. Receptaculum seminis und Anhangsdrüsen fehlen. — Eine Bursa copulatrix ist nur bei Arten der Gattung *Nemura* entwickelt (Klapalek 1896).

Die Hoden der Plecopteren zeigen einen ganz ähnlichen Bau wie die Ovarien, sind aber nicht bei allen Arten gleich gestaltet. Die Hoden von *Dictyopteryx microcephala* Pict. sitzen als zahlreiche kurz eiförmige Drüsen dem gemeinsamen Ausführungsgang nur an einer Seite auf. Die Vasa deferentia sind namentlich vor ihrem proximalen Ende viel-

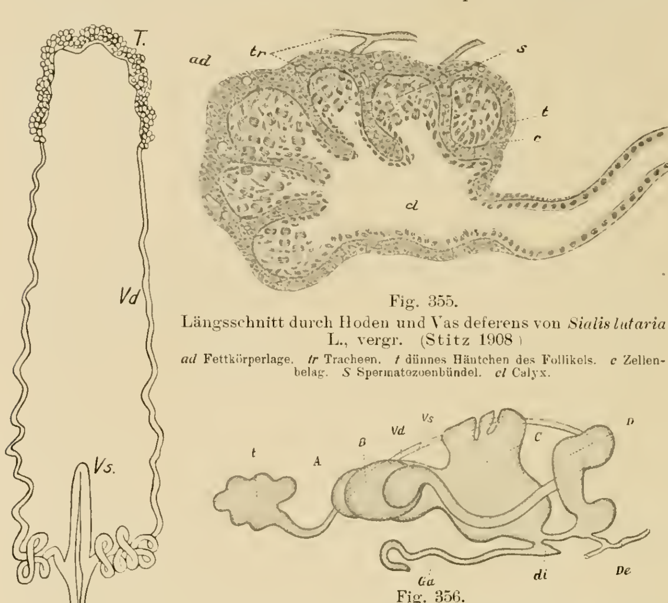


Fig. 355.
Längsschnitt durch Hoden und Vas deferens von *Sialis lutaria* L., vergr. (Stitz 1908)
ad Fettkörperlage. *tr* Tracheen. *t* dünnes Häutchen des Follikels. *c* Zellenbelag. *S* Spermatozoenbündel. *cl* Calyx.

Fig. 356.
Schema des männlichen Genitalapparates von *Sialis lutaria* L. (rechte Hälfte). Vergr. (Stitz 1908.)
t Hoden. *Vd* Vas deferens. *Vs* Vesicula seminalis. *A, B, C, D* Drüsenkammern. *Ga* Anhangsdrüse. *De* Ductus ejaculatorius.

Fig. 354.
Innere Geschlechtsorgane des Männchens von *Dictyopteryx microcephala* Pict. Vergr. 8:1. (Klapalek 1896.)
T Hoden. *Vd* Vas deferens. *Vs* Samenblase.

fach gewunden und stehen hier durch einen schlingenförmigen Querkanal, der die Vesicula seminalis darstellt, miteinander in offener Verbindung. Der unpaare Samenleiter ist sehr kurz. Anhangsdrüsen fehlen. Die Geschlechtsöffnung liegt zwischen der neunten und zehnten Bauchplatte (Fig. 354). Ähnlich verhält sich *Chloroperla grammatica* Scop., doch münden dorsal in das Ende des Ductus ejaculat. zwei schlauchförmige Anhangsdrüsen ein. Bei *Isopteryx tripunctata* Scop. ist der unpaare Samenleiter sehr lang, und es existieren zwei Paare von Anhangsdrüsen. Bemerkenswert ist das Verhalten von *Leuctra nigra* Oliv. und *L. cylindrica* D. G., deswegen, weil hier die Hoden paarig geblieben sind. Jeder Hoden besteht aus 8—10 langen Schläuchen, welche dem verhältnismäßig kurzen Vas def. aufsitzen. Die Samenleiter vereinigen sich hier „erst an ihrer Ausmündung, wo sich zu ihnen

ein unpaarer büschelartiger, länglich eiförmiger Anhang gesellt; es ist eine einfache Vesicula seminalis" (Klapalek 1896).

12. Odonata. Die langen kammförmigen Ovarien der Odonaten (*Aeschna cyanea* Müll., *Gomphus forcipatus* L.) füllen fast das ganze Abdomen aus und bestehen aus einer sehr großen Anzahl panoistischer Ovariolen (Groß 1903). Der unpaare Ovidukt bleibt kurz und trägt ein kugliges gestieltes Anhangsorgan und jederseits eine keulenförmige Tasche (Receptacula seminis).

Aus den paarigen Hoden entspringen die gewundenen paarigen Vasa def., die sich zu einer Vesicula seminalis erweitern und sich zu dem Duct. ejaculat. vereinigen. Anhangsdrüsen fehlen.

13. Neuroptera. Bei *Sialis lutaria* L. liegt der Hoden im 6. (z. T im 5.) Abdominalsegment, umhüllt von einer (vom übrigen Fettkörper gesonderten) Fettzellenschicht, welche zwischen die (gewöhnlich 6) einzelnen Follikel eindringt und von zahlreichen Tracheen durchsetzt ist (Fig. 355). Die Hodenfollikel münden in einen geräumigen Calyx, aus welchem das Vas deferens entspringt. Die beiden Samenleiter, deren Verlauf Fig. 356 zeigt, erweitern sich zu je einer retortenförmigen umfangreichen Vesicula seminalis, welche in eine eiförmige Drüse derart eingestülpt ist, daß die Wände beider Organe ohne Zwischenraum aneinanderschließen. Der eiförmigen Drüse (Ectadenie) hängt vorn ein gesonderter Drüsenraum an (*A*); sie besitzt drei dorsale Divertikel (*C*), und ihrem Ausführgang sitzt eine weitere sackförmige Drüse auf (*D*), während sich ein schlauchförmiges Drüsendivertikel (*Ga*) da ansetzt, wo der Ausführungsgang aus der Drüse *C* entspringt. Die Ausführungsgänge vereinigen sich zu dem unpaaren Ductus ejaculatorius.

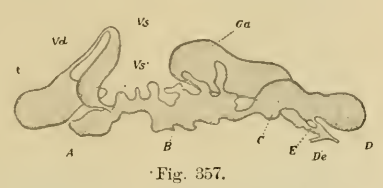


Fig. 357.
Schema des männlichen Genitalapparates (rechte Hälfte) von *Rhaphidia notata* F. Vergr. (Stitz 1908.)

t Hoden. *Vd* Vas deferens. *Vs* Vesicula seminalis. *A, B, C, D* Drüsenkammern. *Ga* Anhangsdrüse. *E* ausführender Kanal. *De* Ductus ejaculatorius.

Die paarigen Hoden von *Rhaphidia notata* F. liegen im 7. und erstrecken sich bis zum 5. Abdominalsegment. Die schlauchförmigen, etwas gewundenen (meist je 12) Hodenfollikel liegen der Länge nach nebeneinander. Die Vasa def. erweitern sich zu je einer Vesicula seminalis und münden hinter dieser in eine umfangreiche lappige Drüse ein (Fig. 357), an welcher sich vier Abschnitte unterscheiden lassen (*A, B, C, D*). In den kurzen Ausführungsgang dieser Drüse mündet eine sackförmige accessorische Drüse (*Ga*) ein, bevor er sich mit dem der anderen Seite zum unpaaren Duct. ejaculat. vereinigt.

Bei *Chrysopa perla* L. liegen die beiden langgestreckten Hoden im 8. Segment, sind je von einer starken, goldgelb pigmentierten Außenhülle umgeben und haben eine schraubig gedrehte Form mit $2^1/_2$ Windungen. Die Vasa def. münden in einen komplizierten Drüsenapparat ein, den Fig. 358 wiedergibt. Der unpaare Duct. ejaculat. ist breit und kurz. — Die langgestreckten, aus je fünf Follikeln bestehenden Hoden von *Hemerobius nervosus* F. erstrecken sich vom 5.—7. Abdominalsegmente. Fig. 359 zeigt den Verlauf des Vas. def., die Vesicula semi-

nalis und den Drüsenapparat. — Auch *Myrmeleon* besitzt einen komplizierten Drüsenapparat, der von Stitz (1909) näher beschrieben worden ist.

Die beiden Ovarien von *Sialis fuliginosa* P. sind zu einem unpaaren hufeisenförmigen Organ verwachsen (vgl. Plecoptera). Die zahlreichen meroistisch teletrophen Eiröhren sind von einer gemeinsamen peritonealen Hülle umschlossen, an die sich auch die langen Endfäden ansetzen (Groß 1903). Die paarigen Oviducte vereinigen sich zu einem sehr kurzen unpaaren Ausführungsgang. Die Bursa copulatrix ist hier geteilt. — Bei den übrigen Neuropteren (*Myrmeleon formicarius* L., *Hemerobius nervosus* F., *Chrysopa perla* L., *Rhaphidia notata* F.)

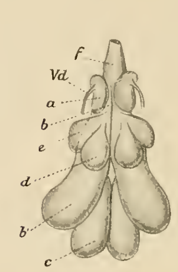


Fig. 358.
Schema des männlichen Genitalapparates von *Chrysopa perla* L. von der Dorsalseite. Vergr. (Stitz 1908.)

b, b_1 sackförmige Anhangsorgane. *a* Einmündungskammer der Vasa deferentia (*Vd*). *d*, *e* Nebenräume des Hauptdrüsensackes (*b* b_1). *f* gemeinsamer Gang. *c* kleinere Anhangsdrüse.

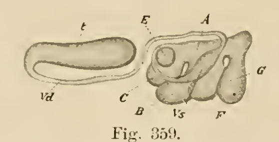


Fig. 359.
Schema des männlichen Genitalapparates (rechte Hälfte) von *Hemerobius nervosus* F. Vergr. (Stitz 1908.)

t Hoden. *Vd* Vas deferens. *Vs* Vesicula seminalis. *A—G* Drüsenkammern.

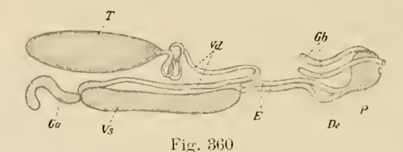


Fig. 360
Schema des männlichen Genitalapparates von *Panorpa communis* L. Vergr. (Stitz 1908.)

T Hoden. *Vd* Vas deferens. *Vs* Vesicula seminalis. *Ga* Anhangsdrüsen der Vesicula. E ausführende Kanäle. *De* Ductus ejaculatorius. *P* Peniskapsel. *Gb* Anhangsdrüse über der Peniskapsel.

finden sich Bursa copulatrix, Recept. sem. und eine dorsal gelegene Anhangsdrüse, die mit dem ventral gelegenen Ovidukte in ein gemeinsames Vestibulum einmünden. Bei *Chrysopa* und *Hemerobius* steht die Bursa durch einen engen Gang mit dem Recept. sem. in Verbindung, der bei *Rhaphidia* und *Myrmeleon* fehlt. „Das Receptaculum seminis ist bei allen (*Sialis* ausgenommen) ein dickwandiger, starker, nach seiner Mündung hin aber dünner werdender Schlauch, dessen enges Lumen von einer starken Lage gelben Chitins ausgekleidet ist. Bei den Chrysopen und auch bei *Hemerobius* ist dieses Organ am stärksten ausgebildet. Für *Raphidia* ist die infolge des Vorhandenseins der Legeröhre auftretende, doppelte Genitalöffnung eigentümlich" (Stitz 1909). Bei *Chrysopa* bestehen die Ovarien aus je acht langen polytrophen Eiröhren (Groß 1903).

14. Panorpata. Der paarige Hoden von *Panorpa communis* L. liegt etwas dorsal im 6. Abdominalsegment (Fig. 360), ist ziemlich lang gestreckt und besteht aus drei Follikeln, die der Länge nach neben-

einander liegen. Jeder Follikel wird durch dünne plattkernige Septen in zahlreiche Räume zerlegt und läßt drei ineinander übergehende Abteilungen unterscheiden (Fig. 361). „Im Anfangsteil liegen große Zellen mit ebensolchen Kernen in verschiedenen Entwicklungsstadien. Im mittleren Abschnitt sind die dünnwandigen Räume dicht mit Spermatozoenbündeln gefüllt. Eigenartig gebaut ist der dritte Teil. Die Ausführungsgänge sind hier von einer dicken Hülle mit großen eiförmigen Kernen eingeschlossen und enthalten die spiralig angeordneten Spermatozoen, allmählich in die Vasa deferentia übergehend. Diese sind gewundene Kanäle mit kubischen Kernen in der Wandung, welche knäuelartig vor den distalen Enden der Follikel liegen." Die Follikel und Vasa efferentia werden von einer pigmentierten Kapsel umschlossen. Den Verlauf der Vasa def. (nur einseitig dargestellt) zeigt das Schema. Sie münden in einen ventral vom Hoden gelegenen, umfangreichen Drüsenschlauch („Vesicula seminalis") mit dicker Wand und engem Lumen, der bei der Einmündung der Vasa def. eine gewundene Anhangsdrüse trägt. An die Vesicula seminalis schließt sich proximalwärts je ein enger Kanal an; beide laufen nebeneinander nach hinten bis zu dem Stiel des birnenförmig aufgetriebenen Abdominalsegmentes des Männchens, um dann miteinander vereinigt den sehr kurzen Ductus ejaculatorius zu bilden, der in das Vestibulum (Peniskapsel) einmündet. Dem Vestibulum gehören zwei Ektadenien an. — Bemerkenswert ist die sehr geringe Länge des unpaaren Gonoduktabschnittes (Duct. ejaculat.), so daß hier der Genitaltrakt seiner überwiegenden Ausdehnung nach paarig bleibt (Stitz 1908).



Fig. 361.
Längsschnitt durch den Hoden von *Panorpa*. Vergr. (Stitz 1908.)
Ve Vasa efferentia.

Das kammförmige Ovarium jeder Seite von *Panorpa* hat nach Groß zehn polytrophe Eiröhren. Endfaden und Endkammer gehen ohne Abgrenzung ineinander über. Zu jedem Ei gehören drei Nährzellen. Die beiden Ovidukte vereinigen sich zu einem langen unpaaren Schlauch, der seine ektodermale Herkunft durch seine Chitinintima beweist und eine innere Ring- und äußere Längsmuskellage besitzt. Nach vorn bis zum 5. Segmente erstreckt sich die sackförmige umfangreiche Bursa copulatrix, an welche sich ein dickwandiger Drüsenschlauch anschließt, der nach hinten immer dünner werdend schließlich eine wenig geräumige Erweiterung erfährt, die dem Recept. sem. entsprechen dürfte. Sie mündet durch zwei Ausführwege nach außen (in das Vestibulum). Am weitesten dorsal mündet schließlich noch ein großes Drüsenpaar mit gemeinsamem Gange in das Vestibulum ein (Stitz 1908).

15. Trichoptera. Bei *Limnophilus bipunctatus* Ct. liegen die beiden Hoden im 6. oder an der hinteren Grenze des vorhergehenden Abdominalsegmentes. Sie bestehen aus je fünf Follikeln, die von einer gemeinsamen Fettkörperschicht eingeschlossen werden (Fig. 362). Die

Vasa efferentia vereinigen sich in Gestalt eines kleinen gefalteten Trichters zu einem dünnen Vas def., dessen histiologischer Bau ebenso wie der der folgenden Abschnitte aus der Figur ersichtlich ist. Die gewunden

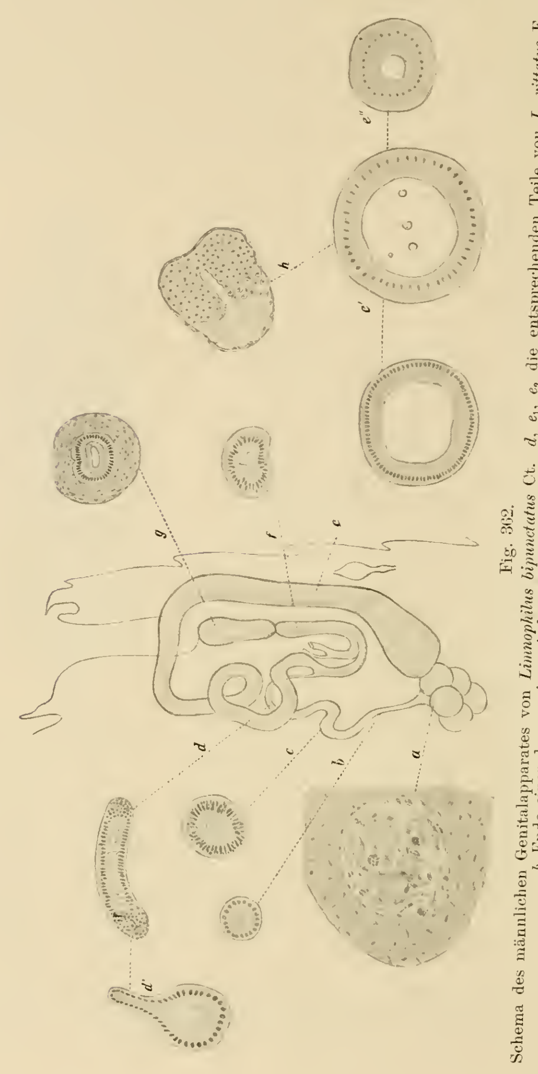


Fig. 362.

Schema des männlichen Genitalapparates von *Limnophilus bipunctatus* Ct. *d*, e_1, e_2 die entsprechenden Teile von *L. vittatus* F. *h* Ende einer der paarigen Anhangsdrüsen von *L. vittatus*. Vergr. (Stitz 1904.)

a Hoden. *b* Vas deferens. *c* dessen verdickter Abschnitt. *d* dritter Abschnitt des Vas deferens. *e* Drüsenschlauch. unpaarer Drüsenschlauch. *g* Ductus ejaculatorius.

verlaufenden Vasa def. münden in je einen Drüsenschlauch von überaus mächtiger Entwicklung. Beide Drüsen vereinigen sich zu einer unpaaren Drüse, welche durch eine Ringfurche äußerlich deutlich abgegrenzt in den Ductus ejaculatorius übergeht. — Ganz ähnlich sind die Genitalorgane bei *Limnophilus vittatus* F. gebaut. Bei *Phryganea striata* L. liegen die Hoden dorsal im 5. Abdominalsegment lateral weit voneinander getrennt und bestehen wie bei *Molanna angustata* Ct. je nur aus vier länglichen Follikeln. Auch hier lassen die Vasa def. mehrere geweblich verschiedene Abschnitte erkennen, die äußerlich nicht gesondert erscheinen. Sie münden in die Anhangsdrüsen ein, an welchen drei Abschnitte zu unterscheiden sind: ein Drüsensack mit plattzelliger Wand, ein knieförmiges Anschlußstück mit pyramidenförmigen Zellen und ein Ausgangsstück. Diese Drüsen (Ektadenien) setzen sich in je einen stark entwickelten Schlauch fort; diese paarigen Gonodukte vereinigen sich miteinander und münden in den Ductus ejaculat. ein. — Wesentlich demselben Bautypus folgen die Genitalorgane von *Molanna angustata* Ct. Bei *Leptocerus aterrimus* St. lassen die Hoden keine Zusammensetzung aus Follikeln erkennen, und das Vas def. zeigt keine strukturell differenten Abschnitte. Im übrigen finden sich keine wesentlichen Abweichungen (Stitz 1904).

Der weibliche Geschlechtsapparat der Trichopteren gestaltet sich nach Stitz (1904) wie folgt: Bei *Limnophilus bipunctatus* Ct. besteht jedes Ovarium aus einer größeren Anzahl von Eiröhren, die mit langausgezogenen Endfäden beginnen. Die paarigen Ovidukte vereinigen sich zum unpaaren Ausführungsgang (Fig. 363), in dessen Endabschnitt (Vestibulum) folgende Hilfsorgane einmünden: Das Receptaculum seminis, die Bursa copulatrix mit Anhangsdrüse und die Kittdrüse.

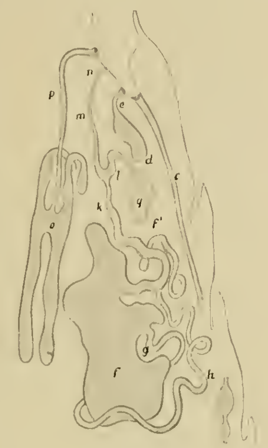


Fig. 363.
Schema des weiblichen Genitalapparates von *Limnophilus bipunctatus* Ct. Vergr. (Stitz 1904.)

c unpaarer Ovidukt. *d* Receptaculum seminis. *e* dessen Ausführungsgang. *f* Bursa copulatrix. *g* Mündung der Anhangsdrüse *(h)* der Bursa. *k* kegelförmiges Ende der Bursa. *l*, *m* Ausführungsgang der Bursa. *o* Kittdrüse. *p* deren Ausführungsgang *q* Flagellum am Ausführungsgang der Bursa.

Besonders stark ist die divertikelreiche Bursa entwickelt, wohl ausgebildet auch die Kittdrüse, während das Receptaculum gegen beide sehr zurücktritt (vgl. die Fig. 363).

16. Lepidoptera. Bei den Lepidopteren erscheint der kuglige Hoden in der Regel unpaar, geht aber aus einer paarigen Anlage hervor. Die Verschmelzung erfolgt während der Puppenperiode und betrifft nur die Hoden, nicht die Vasa def., welche gesondert je aus einer Hodenhemisphäre entspringen. Getrennt bleiben die Hoden z. B. bei *Hyponomeuta*, *Bombyx mori* L., *Attacus pavonia major* L., *Pygaera anachoreta* F., *Aglia tau* L.

Jede der beiden Hodenhälften besteht wohl bei der Mehrzahl der Makrolepidopteren aus vier Follikeln (Fig. 364), welche sich im Verlaufe

der Entwicklung derart aneinander lagern, daß die Septen, welche die Follikel voneinander trennen, sich sämtlich in einer zentralen Achse treffen und so die in der Fig. 364 dargestellte Orangenform zustande kommt. Die Hodenfollikel erfahren dann eine Torsion um ihre gemeinsame Achse und haben damit eine für alle Sphingiden charakteristische Entwicklungsstufe erreicht (Fig. 365). Bei den *Smerinthus*-Arten geht die Entwicklung insofern noch einen Schritt weiter, als die Septen der Hoden-

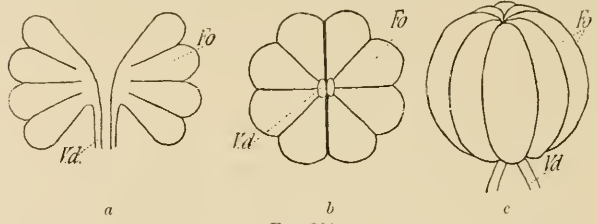


Fig. 364.
Schemata zur Erläuterung der Entstehung des Hodenbaues von Lepidopteren. (Röpke 1909.)

a frühes Stadium, jederseits 4 Follikel *(Fo)*. *b* Zusammenschluß der beiden Hälften zu einem einheitlichen kugligen Gebilde, noch mit einer Haupttrennungsebene. *c* Gesamtansicht der Hodenkugel mit ihren 8 regelmäßig neben einander gelagerten Follikeln. *Vd* Vasa deferentia.

kapsel und deren Wandung vollständig degenerieren und verschwinden und so der Hoden vollkommen einkammerig wird. Am Ende jedes Hodenfollikels liegt eine unteilbare große Zelle, die Apikalzelle (oder Versonsche Zelle). Ihr Plasmakörper, welcher bei der Imago völlig degeneriert ist, erscheint als großer, heller, mit strahligen Ausläufern

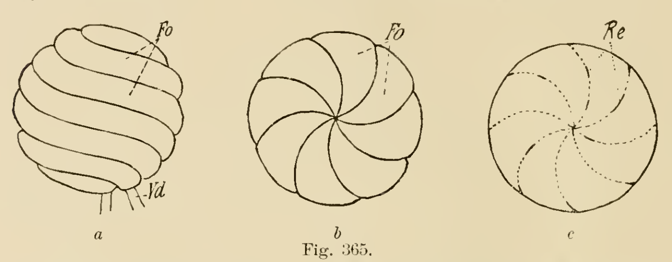


Fig. 365.
a Spiralige Torsion der Hodenfollikel (Gesamtansicht) von Lepidopteren. *b* schematischer Querschnitt durch *a*. *c* Schematischer Querschnitt durch den imaginalen *Smerinthus*-Hoden. Septen völlig geschwunden (durch punktierte Linien angedeutet). Verstreute Reste der Septen noch vorhanden. (Röpke 1909.)

Fo Follikel. *Vd* Vasa deferentia. *Re* Septenreste.

versehener Hof. In dem schließlich einkammerigen *Smerinthus*-Hoden lassen sich der ursprünglichen Anzahl der Follikel entsprechend immer noch acht Apikalzellen nachweisen (Röpke 1909).

Bei *Hepialis humuli* L. besteht jeder der beiden gesonderten Hoden aus vier deutlich getrennten, äußerlich erkennbaren Follikeln, welche rosettenartig miteinander verbunden sind, und zeigt somit ein primitives Verhalten. Die gemeinsame äußere Hodenkapsel fehlt hier vollständig,

jeder Follikel besitzt seine eigene Hülle (Brandt nach Cholodkowsky 1880).

Cholodkowsky (1880) unterscheidet bei den Lepidopteren folgende Typen des Hodenbaus: in einer ersten Gruppe mit paarigen Hoden als Grundtypus (embryonaler Typus) den oben beschriebenen Bau des *Hepialus*-Hodens (zwei gesonderte zusammengesetzte Hoden); ferner zwei gesonderte Hoden, deren jeder vier von einer gemeinsamen Hülle umgebene Follikel besitzt (larvaler oder Raupentypus), z. B. *Bombyx mori* L., *Gastropacha quercifolia* L., *Clostera anachoreta* F. und *anastomosis* L., *Saturnia pyri* Schiff., *Aglia tau* L.; — in einer zweiten Gruppe mit unpaarem Hoden: erstens einen Hoden mit median eingeschnürter Kapsel (*Lycaena*, *Adela*), den Chrysaliden- oder Puppentypus, da er erst im Puppenstadium zu beobachten ist, und zweitens einen einfachen Hoden ohne eingeschnürte Kapsel (*Pieris*, *Vanessa*, *Argynnis* usw., überhaupt die Mehrzahl der Lepidopteren). Diese Form bezeichnet Cholodkowsky (1884) als den definitiven oder Imaginaltypus.

Daß übrigens nicht jede Hodenhälfte aus vier Follikeln bestehen muß, lehrt unter den Mikrolepidopteren *Nemathois metallicus* Pod., bei welchem eine weit größere (nicht genau festgestellte) Anzahl konstatiert werden konnte (Cholodkowsky 1885).

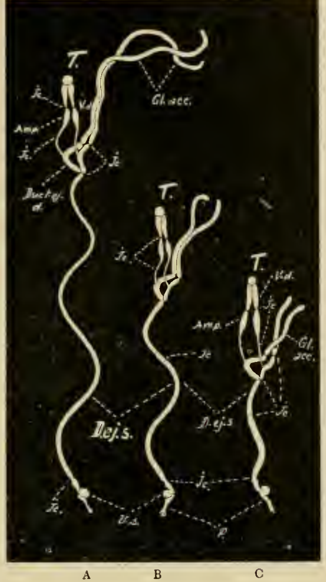


Fig. 366.

Innere Genitalorgane der *Smerinthus*-Männchen, 1/1 Durchschnittsgrößen. *A. Smerinthus ocellata* L. *B. Sm. populi* L. *C. Sm. populi* var. *austauti*. (Röpke 1909.)

T Hoden. *Vd* Vasa deferentia. *Amp* Ampullen. *Ic* Incisuren. *Gl.acc* accessorische Drüsen. *D ej.d* Ductus ejaculatorius duplex *D ej.s* Ductus ejaculatorius simplex. *Vs* Vesicula seminalis. *P* Penis. (Die einzelnen Schläuche sind in der Figur zu dick wiedergegeben.)

Aus den unpaaren Hoden der *Smerinthus*-Arten entspringen die paarigen Vasa def., welche mit unregelmäßig gefalteter, weiter Öffnung bis in das Zentrum der Hodenkugel hineinragen; sie besitzen in ihrer Mitte eine stets deutlich sichtbare, mehr oder weniger schlank birnenförmige Anschwellung („Ampulle"), welche mit Röpke (1909) nicht, wie vielfach üblich, als Vesicula seminalis bezeichnet werden kann (Fig. 366). Die feinen Enden der Vasa def. münden in den Mittelpunkt je eines kurzen Schlauchstückes, des Duct. ejaculat. duplex (Cholodkowsky 1886, Röpke 1909), in welchen je eine accessorische schlauchförmige Drüse einmündet. Der Duct. ejaculat. simplex verdickt sich in seinem hinteren Abschnitt allmählich und bildet kurz vor seinem Ende unter plötzlicher Verjüngung eine tiefe Einschnürung, der eine ziemlich große blasige Anschwellung folgt, die Vesicula seminalis. Das

Endstück des Duct. ejaculat. simplex repräsentiert die „Penishülse", in welcher als Kopulationsorgan der Penis liegt. — Charakteristisch für die *Smerinthus*-Männchen ist eine Anzahl im Verlaufe der Gonodukte befindlicher Einschnürungen. Alle Teile des männlichen Genitaltraktus sind zu einem dichten Knäuel zusammengelegt, dessen Windungen bestimmten Regeln folgen (Röpke 1909). Dabei variiert jedoch die Länge der Gonodukte und ihrer Adnexa innerhalb recht weiter Grenzen.

Bei den Mikrolepidopteren fand Stitz (1900) in gewissen Fällen ein recht kompliziertes Verhalten der Gonodukte. Die Hoden sind auch hier in der Regel unpaar; von ihnen entspringen mit breiter Basis (Calyx) die paarigen Vasa def. (mit im Querschnitt sternförmigem Lumen), an welche sich ein Schaltstück von etwas abweichendem Bau (mit kreisförmigem Lumen) anschließt. Der dritte Abschnitt des Samenleiters mündet jederseits in eine Drüse, nachdem er sich zuvor erweitert hat („Vesicula seminalis"); in dieser Erweiterung gleicht er seinem histiologischen Bau nach mehr der Drüse. Die Drüsenschläuche sind die eigentlichen Behälter der Spermatozoen. Dem distalen Ende jeder dieser beiden Drüsenschläuche sitzt eine accessorische schlauchförmige Drüse an. Die paarigen Drüsenschläuche vereinigen sich zu dem unpaaren Gonodukt, der zunächst drüsigen Charakter hat und an dem sich histiologisch und physiologisch drei aufeinanderfolgende Abschnitte unterscheiden lassen, zwischen welchen sich trennende Einschnürungen vorfinden und zwischen welche oft besondere Schaltstücke eingefügt sind. Muskeln fehlen an dem ganzen Drüsenapparat. Es folgt nun der Ductus ejaculat., in welchen sich der unpaare drüsige Abschnitt des Gonoduktes fortsetzt; er ist muskulös, mit Chitin ausgekleidet und läßt in manchen Fällen selbst wieder zwei bis drei scharf gesonderte Abschnitte erkennen.

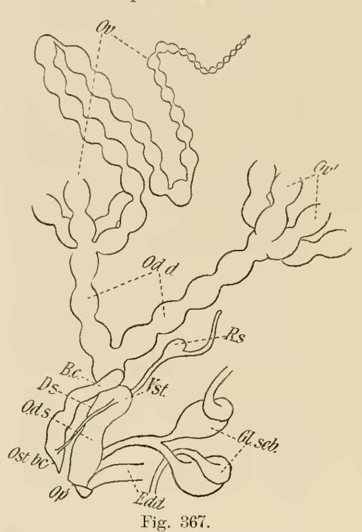


Fig. 367.

Weibliche Genitalorgane von *Smerinthus populi* L., rechts alle, links 3 Ovariolen abgeschnitten, ebenso die Anhangsschläuche der Glandulae sebaceae.

Ov, *Ov*¹ Ovarien. *Od.d* paariger Ovidukt. *R.s* Receptaculum seminis. *Vst* Vestibulum. *Bc* Bursa copulatrix. *D.s* Ductus seminalis. *Od.s* unpaarer Ovidukt *Ost.bc* äußere Öffnung der Bursa copulatrix. *Op* Genitalöffnung (Oviporus). *Edd* Enddarm. *Glseb* Kittdrüsen (Glandulae sebaceae.

Der Bau der weiblichen Genitalorgane gestaltet sich folgendermaßen. Der kurze unpaare Ovidukt (Uterus) mündet nahe dem After nach außen (Fig. 367) und gabelt sich an seinem anderen Ende in zwei Äste (paariger Ovidukt oder paariger Uterus), deren jeder der Ausführungsgang von vier Ovarialröhren ist. Diese verlaufen voneinander gesondert, jedoch in jedem Ovarium eng aneinander gelagert, un-

regelmäßig schraubig-spiralig aufgerollt und in ihrer Gesamtheit scharf umgebogen. Durch Tracheen, Nerven und Fettkörper wird das Ganze zu einem kompakten Konvolut zusammengehalten. Die Enden der Ovarien sind zwar miteinander verbunden, aber nicht am Rückengefäß suspendiert (Röpke 1909). Wenn auch die Vierzahl der Ovarialröhren jederseits bei den Lepidopteren die Regel bildet, so kommen doch Ausnahmen vor. *Nematois metallicus* Pod. (Mikrolepidopt.) besitzt z. B. jederseits 20, 18, 16 oder 12, *Psyche helix* Sieb. jederseits 6, *Sesia scoliiformis* Bkh. jederseits 14 Ovarialröhren (Cholodkowsky, A. und E. Brandt). — Die Eiröhren sind polytroph. Endfäden scheinen den Lepidopteren zu fehlen.

Der unpaare Ovidukt, hier mit Unrecht Vagina genannt, da er den Penis nicht aufnimmt, dient nicht zur Kopulation, sondern ausschließlich zur Eiablage. Das weibliche Kopulationsorgan mündet mit besonderer Öffnung an der Grenze zwischen dem 8. und 9. Abdominalsegmente aus, es existieren also bei den Lepidopterenweibchen zwei Geschlechtsöffnungen. Bemerkt sei hier übrigens, daß Stitz (1901, 1902) bei *Tineola*

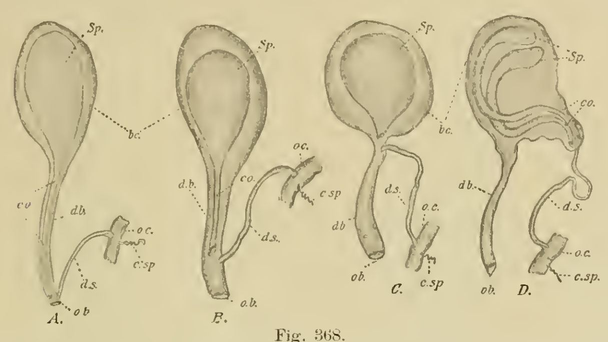


Fig. 368.

Vier Schemata zur Erläuterung des Verhaltens der Bursa copulatrix, der Spermatophoren und des Ductus seminalis bei den Lepidopteren. (Petersen 1907.)
Sp Spermatophoren. *bc* Bursa copulatrix. *co* Collum der Spermatophore. *db* Ductus bursae. *oc* unpaarer Ovidukt. *csp* Glandulae sebaceae. *ds* Ductus seminalis. *ob* Ostium bursae.

insofern ein eigenartiges Verhalten feststellen konnte, als Gonodukt und Enddarm gemeinsam ausmünden[1]).

Die stark chitinisierte Kopulationsöffnung führt in die Bursa copulatrix, welche sackförmig und stark muskulös erscheint und bei der Kopulation zunächst das Sperma aufnimmt. Nicht weit von der Mündung der Bursa tritt aus dieser ein feiner gewundener Kanal aus, der „Ductus seminalis", welcher andererseits in den unpaaren Ovidukt mündet, beide Abschnitte des Genitaltraktus also miteinander in offene Verbindung setzt. Dieser Verbindungsschlauch ist bisweilen von enormer Länge (bei *Acidalia aversata* L. z. B. 38 Mal länger als der Durchmesser der Bursa. — Petersen 1907.) In der Bursa liegen in Spermatophoren eingeschlossen die Spermatozoen. Die Form der Spermatophoren ist

[1]) Bei *Nematois metallicus* Pod. fand Cholodkowsky (1885) die Bursa copulatrix nur schwach entwickelt, die hier auch weder gesondert ausmündet, noch durch einen Kanal mit der Vagina verbunden ist.

nach Petersen (1907) für jede Schmetterlingsart charakteristisch (Fig. 368). Stets wenden die Spermatophoren ihre Mündung der Öffnung des Ductus seminalis zu. Die Wand der Spermatophore besteht aus chitinöser (in Kalilauge nicht löslicher) Substanz und wird im Ductus ejaculatorius des Männchens gebildet.

Dem Einmündungsporus des Ductus seminalis gegenüber hat der unpaare Ovidukt eine halbkuglige Auftreibung („Vestibulum"), in welcher gewöhnlich ein Ei liegt. In dies Vestibulum mündet der Ausführungsgang des Receptaculum seminis („Canalis spiralis"). Dieses selbst wird durch eine einseitige Auftreibung des Anhangsschlauches repräsentiert, dessen proximaler Teil als Ductus receptaculi seminis, dessen distaler als Anhangsschlauch im engeren Sinne bezeichnet zu werden pflegt. In dieses Anhangsorgan dringt wenigstens bei den befruchteten *Smerinthus*-Weibchen immer nur ein geringer Teil der Spermatozoen ein, deren Hauptmasse in der Bursa zurückbleibt.

Schließlich münden in den unpaaren Ovidukt noch die paarigen Kittdrüsen („Glandulae sebaceae") mit unpaarem Ausführungsgang („Ductus sebaceus") ein. Das Sekret jeder der langen schlauchförmigen Drüsen sammelt sich in einem blasenförmigen Reservoir; es erhärtet an der Luft schnell und verkittet so die abgelegten Eier mit ihrer Unterlage (Röpke 1909). Petersen (1907) vermißte diese Drüsen bei denjenigen Lepidopteren, welche ihre Eier nicht ankleben. — Am Anfang des Eileiters in unmittelbarer Nähe der Geschlechtsöffnung liegt eine paarige Drüse, die vielleicht als Duftdrüse („Glandula odorifera") gedeutet werden kann.

Bemerkenswert sind die Anomalien, welche von Röpke (1909) an *Smerinthus*-Bastarden konstatiert wurden: „Die am inneren Genitalapparat auftretenden Anomalien können entweder ein Plus oder ein Minus in der Ausgestaltung desselben bedeuten. Ersteres äußert sich z. B. darin, daß überzählige Anhangsdrüsen auftreten." So können bei den ♂♂ statt der zwei normalen drei accessorische Drüsen entwickelt sein, oder eine oder beide Drüsen gabeln sich. Der Ductus ejaculat. simplex kann auf eine weite Strecke gespalten sein oder gabelt sich nur auf kurze Strecken. Namentlich an den Ampullen treten hypertrophische Vergrößerungen (Anschwellungen, Ausbuchtungen, Nodositäten usw.) auf. Ferner kann eins der Vasa def. ohne Anschluß an die übrigen Gonoduktteile frei in der Leibeshöhle endigen, und in diesem Falle kann der Duct. ejaculat. dieser Seite fehlen. Das andere Vas def. bleibt entweder normal oder mündet abnorm direkt in den unpaaren Duct. ejaculat; es fehlen dann auf beiden Seiten die paarigen Duct. ejaculat. dupl. — In anderen Fällen geht die Rückbildung so weit, daß nur der Hoden und zwei rudimentäre Vasa def. erhalten bleiben, welche entweder gesondert blind in der Leibeshöhle endigen oder mit ihren distalen Enden zusammentreten. Der übrige Genitaltrakt fehlt dann entweder ganz oder erhält sich nur in Resten. Übrigens treten diese Mißbildungen nicht bei allen Bastarden auf, sondern deren Genitaltraktus kann auch normal entwickelt sein; doch überwiegt der Prozentsatz an anormalen Stücken bedeutend den der normalen. Auch die Genitalorgane weiblicher Bastarde weisen weitgehende Abnormitäten auf, die von Röpke beschrieben worden sind, auf dessen Mitteilungen hier verwiesen sei.

17. Diptera. Die Ovarien von *Culex pipiens* L. und *Anopheles bifurcatus* L. haben die Form zweier ovaler Säckchen, welche distal in den Endfaden, proximal in den ziemlich weiten (paarigen) Ovidukt

übergehen. Eine bindegewebige tracheenreiche Hülle umschließt jeden dieser Säcke, in welchen die radiär angeordneten Eiröhren liegen. Die kurzen paarigen Ovidukte vereinigen sich zu einem anfangs erweiterten,

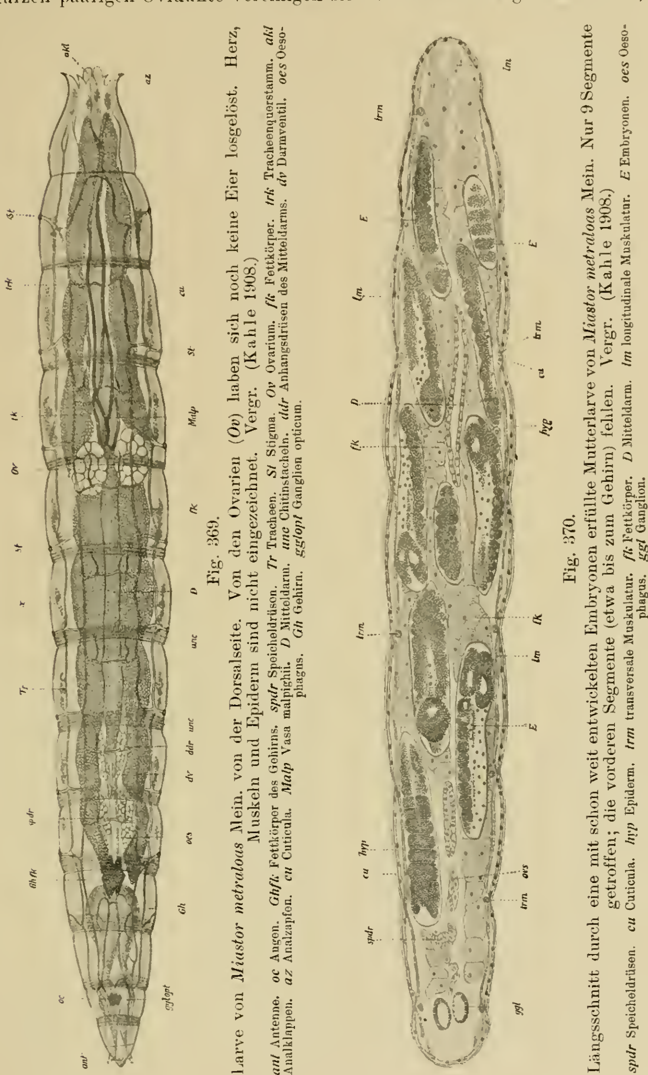


Fig. 369.

Larve von *Miastor metraloas* Mein. von der Dorsalseite. Von den Ovarien (*Ov*) haben sich noch keine Eier losgelöst. Herz, Muskeln und Epiderm sind nicht eingezeichnet. Vergr. (Kahle 1908.)

ant Antenne. *oc* Augen. *Ghfk* Fettkörper des Gehirns. *spdr* Speicheldrüsen. *Tr* Tracheen. *St* Stigma. *Ov* Ovarium. *fk* Fettkörper. *trk* Tracheenquerstamm. *akl* Analklappen. *az* Analzapfen. *cu* Cuticula. *Malp* Vasa malpighii. *D* Mitteldarm. *unc* Chitinstacheln. *ddr* Anhangsdrüsen des Mitteldarms. *dv* Darmventil. *oes* Oesophagus. *Gh* Gehirn. *gglopt* Ganglion opticum.

Fig. 370.

Längsschnitt durch eine mit schon weit entwickelten Embryonen erfüllte Mutterlarve von *Miastor metraloas* Mein. Nur 9 Segmente getroffen; die vorderen Segmente (etwa bis zum Gehirn) fehlen. Vergr. (Kahle 1908.)

spdr Speicheldrüsen. *cu* Cuticula. *hyp* Epiderm. *trm* transversale Muskulatur. *fk* Fettkörper. *D* Mitteldarm. *lm* longitudinale Muskulatur. *E* Embryonen. *oes* Oesophagus. *ggl* Ganglion.

in seinem weiteren Verlaufe wieder verengten, unpaaren Ovidukt. Unweit der Genitalöffnung münden bei *Culex* vier Anhangsorgane ein, drei kuglige Blasen mit ziemlich langem Ausführungsgang (Receptacula seminis) und eine unpaare keulenförmige Drüse (Ektadenie). Die Ausführungsgänge zweier Receptacula verschmelzen miteinander, und der Ausführungsgang des dritten mündet mit diesem Gange zusammen nahe bei dem Drüsengange (Adenoduct) in die Vagina ein (Kulagin 1901). — Bei der Gattung *Anopheles* ist nur ein Receptaculum vorhanden, während *Mansonia* (Culicinae) deren zwei besitzt. Am größten ist das Receptaculum bei *Anopheles*, am kleinsten erscheinen die drei Samenbehälter der Gattung *Culex*. Sie sind nach der Kopulation mit Sperma gefüllt, welches in ihnen bei den überwinternden Weibchen den Winter überdauert (Neveu-Lemaire 1902).

Die Ovarien der pädogenetischen Cecidomyiden-Larven liegen als helle rundliche Ballen, in denen man die Eifollikel erkennt, am Hinterende zweier symmetrischer Fettkörperlappen (Fig. 369). Embryonal im 11. Segmente angelegt, werden sie später in das 10. Segment verschoben. Von den Ovarien lösen sich nach und nach die Eifollikel los und beginnen sich im mütterlichen Körper zwischen dessen Geweben in der Leibeshöhle zerstreut zu entwickeln (Fig. 370). Zur Ernährung der Larven wird zunächst der Fettkörper der Mutterlarve verbraucht, dann zerfallen deren übrige Organe, und schließlich bleibt nur das Chitin der Mutter übrig. Ein aktives Auffressen der Mutter von seiten der Töchter findet nicht statt, vielmehr erfolgt deren Ernährung auf osmotischem Wege durch die den Embryo bis kurz vor der „Geburt" umschließenden Hüllen (Kahle 1908).

Bei *Calliphora erythrocephala* Meig. fand Dufour zwei rote je nur aus einem Follikel bestehende Hoden (vgl. Histiologie des Hodens), paarige Vasa deferentia, an deren Vereinigungsstelle ein Paar von accessorischen Drüsen mündet, und den unpaaren Samengang, dessen Anfangsteil etwas erweitert erscheint. Die sonst bei den Dipteren verbreiteten Vesiculae seminales sollen bei *Musca, Calliphora, Pollenia* u. a. fehlen. Die gestreckt birnenförmigen, in der Nähe ihrer Spitze ringförmig eingeschnürten Hoden liegen nicht in derselben Transversalebene, sondern der rechte ist etwas nach hinten gerückt. Die Anhangsdrüsen will Brüel (1897) als Prostata bezeichnen. Sie liefern während der Puppenperiode (später nicht mehr) ein Sekret von milchiger Beschaffenheit, welches das Sperma umhüllt und verdünnt und nicht in die Receptacula des Weibchens übertritt, sondern im Uterus zurückbleibt. Der unpaare Samenleiter ist anfangs drüsig und geht kaudalwärts in den muskulösen (unpaaren) Ductus ejaculatorius über. Dieser besitzt an seinem distalen Ende ein unpaares sackförmiges muskulöses Anhangsorgan mit einem Chitinkörperchen. Das fragliche Organ wird von Brüel (1897), der es zuerst fand, eingehend beschrieben und als Samenpumpe aufgefaßt.

Die Musciden besitzen zwei Ovarien, kurze paarige Ovidukte, einen mehr oder minder langen, unpaaren Ovidukt, in welchen drei blasenförmige gestielte Receptacula seminis einmünden, sowie zwei accessorische Drüsen. Die Anzahl der wie bei allen Dipteren polytrophen Ovariolen ist eine ziemlich beträchtliche (zehn jederseits bei *Sarcophaga*); sie werden durch Endfäden miteinander verbunden (welche bei *Tipula* und *Bibio* fehlen) und enthalten (unilokuläre Ovariolen) je nur ein reifes Ei (*Sarcophaga, Bibio*) oder drei bis vier Fächer (*Tipula oleracea* L.). Bei *Bibio marci* Latr. und *hortulana* L. ist das sehr große

traubenförmige Ovarium von einer gemeinsamen peritonealen Hülle umgeben, der ein reiches Tracheennetz aufliegt. Bei *Tabanus tropicus* L. setzen sich die Endfäden an die gemeinsame Hülle an (Groß 1903). Die paarigen Eileiter sind nach Holmgren (1903-04) drüsig und entbehren der chitinösen Intima. Ihre Pleura ist muskulös. Der unpaare Ovidukt und seine Anhangsorgane besitzen eine Chitinintima.

Bei denjenigen Dipteren, deren Larven als Parasiten leben, kann die Embryonalentwicklung im mütterlichen Genitaltraktus weit vorschreiten,



Fig. 372.
Weibliche Geschlechtsorgane von *Echinomyia fera* L. im Zustande der Gravidität. Vergr. (Pantel 1910.)
o Contour der Ovarien. *up* erweiterter Uterus. *r* Rectum.



Fig. 371.
Weibliche Geschlechtsorgane von *Gonia atra* Meig. (von der Ventralseite gesehen). Vergr. (Pantel 1910.)
o Contour der Ovarien. *up* Uterus (erweiterte hintere Partie). *r* Rectum. *A* Genitalöffnung.

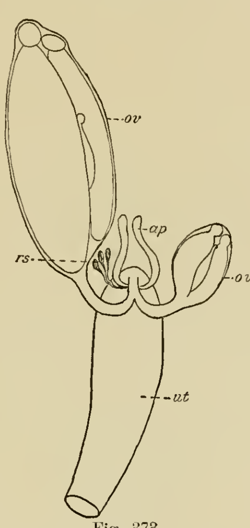


Fig. 373.
Weiblicher Geschlechtsapparat von *Mesembrina meridiana* L., halbschematisch. Vergr. (Cholodkowsky 1908.)
ov Ovarien. *rs* Receptacula seminis. *ap* Anhangsdrüsen. *ut* Uterus.

so daß die jungen Tiere im Larvenzustande in den Körper des Wirtes gelangen. Dementsprechend ist der mütterliche Uterus stark modifiziert und erreicht eine beträchtliche Ausdehnung. Bei *Gonia* schließen sich an die Ovarien zwei enge Ovidukte an, welche an ihrem Ende zu einem engen distalen Uterusabschnitt verschmelzen (Fig. 371). An diesen schließt sich der ungeheuer verlängerte, erweiterte, hintere Uterusabschnitt an, in welchem die Embryonalentwicklung stattfindet; dieser Uterusabschnitt ist im Interesse des Gasaustausches der Embryonen reich mit Tra-

cheen ausgestattet. Die drei langgestielten Receptacula münden nahe seinem distalen Ende in den erweiterten Uterusabschnitt ein, welcher auch die Ausführungsgänge zweier accessorischer Drüsen aufnimmt. — Bei den Sarcophaginen und Miltogramminen, bei welchen die Larven schon im Uterus der Mutter die Eischale sprengen und in geringerer Anzahl, aber stattlicherer Körpergröße produziert werden, bleibt der Endabschnitt des Uterus zwar kurz, erweitert sich aber zu einer weiten Tasche. — Der Uterus der Echinomyien (Fig. 372) erfährt eine enorme Erweiterung und Verlängerung. Eingehendere Daten über diese mit der Vivi- oder Ovoviviparität zusammenhängenden Verhältnisse findet man bei Pantel (1910). — Die Eier erhalten ihr Nährmaterial schon in den Eiröhren (von den stark entwickelten Nährzellen) und wachsen im Uterus nur noch wenig. Bevor sie in den Uterus gelangen, bildet dessen Epithel zahlreiche zottige Falten, deren Zellen sich rasch vermehren; die Falten bilden infolgedessen Verzweigungen und zerfallen teilweise. So entsteht ein System unvollständig geschlossener, mit seröser Flüssigkeit gefüllter Räume, welche die reifen Eierstockseier aufnehmen und allseitig umwachsen. Die sich entwickelnden Larven wachsen — vielleicht unter Verbrauch der serösen Flüssigkeit — heran, die Wände der sie umschließenden Räume dehnen sich stark aus und werden unter Verlust ihrer Kerne schließlich zu dünnen chitinösen Hüllen (*Sarcophaga*); Cholodkowsky 1908.

Bei *Mesembrina meridiana* L. (Fig. 373) ist das eine Ovarium bedeutend größer als das andere, und jedes besteht aus nur drei Ovariolen, die von einer gemeinsamen Hülle umschlossen sind. Nur eine dieser Ovarialröhren ist schließlich vollständig entwickelt und enthält ein sehr großes Ei; die zweite erscheint kleiner, die dritte rudimentär. Die Abbildung zeigt ferner die für die Dipteren charakteristischen drei Receptacula und zwei kleine tubulöse Anhangsdrüsen. Die Eier nehmen hier im Uterus keine Nahrung auf und vergrößern sich nicht merklich; dagegen kommt es schon in der Ovarialhöhle zur Ausbildung einer Ovarialplacenta. Nachdem das Ei durch die Nährzellen reichlich mit Dotter versehen worden ist, werden die Zellen des Eiröhrenepithels, welche ihrer Lage nach der künftigen Dorsalseite des Eis entsprechen, höher, und in ihrem Bereiche wölbt sich die Wand gegen das Ei hin vor, während sich die übrigen Epithelzellen mehr und mehr abplatten. Das verdickte Epithel legt sich der Eioberfläche dicht an und sorgt wahrscheinlich für dessen Ernährung. Zugleich mit der Ausbildung des Chorions wird die wachsende Placenta schärfer begrenzt und nimmt die Form einer gegen das Ei hin vorspringenden Epithelfalte an. Da das Chorion die Oberfläche des Epithels überzieht, macht es die Faltenbildung mit, und so entsteht eine Längsrinne auf der Rückenseite des Eies. Die Placenta wird weiterhin zu einer Rinne, in welche von außen her Tracheen eindringen, und schließlich zu einem geschlossenen Kanal. Dabei werden ihre Zellen niedriger, erhalten vakuolisiertes Plasma, und der von ihnen umschlossene Kanal füllt sich mit einer körnigen Masse (Sekret oder Zerfallsprodukte?), welche vielleicht durch die Chorionporen vom Ei aufgenommen wird (Fig. 374, 375 a, b, c); Cholodkowsky 1908.

Bei *Musca larvipara* Portschinsky liegen sonst die Verhältnisse ganz ähnlich wie bei *Mesembrina meridiana* L., doch fehlt die Ovarialplacenta vollständig. Die Ovarien der lebendig gebärenden *Theria muscaria* L. sind asymmetrisch, klein und bestehen je aus nur einer Eiröhre. Die Eier dieser Art und von *Sarcophaga* haben kein Chorion.

Bei der nicht viviparen *Mesembrina mystacea* L. setzen sich die Ovarien aus einer größeren Anzahl (je acht) von Ovariolen zusammen und sind symmetrisch entwickelt. Eine Ovarialplacenta konnte von Cholodkowsky auch hier konstatiert werden.

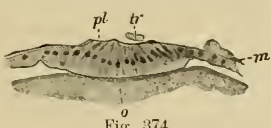


Fig. 374.

Querschnitt durch die soeben entstehende Placenta ovarica von *Mesembrina meridiana* L. Vergr. (Cholodkowsky 1908.)

pl Placenta. *tr* Trachee. *m* Muskelwand der Eiröhre. *o* Ei.

Die Vagina der Tachinen ist enorm verlängert, gewöhnlich spiralig aufgerollt und nimmt die sich entwickelnden Eier auf, wobei diese mit einer dünnen Hülle umgeben werden, welche mit dem Epithel der Vagina in Verbindung steht (Cholodkowsky).

Nach Massonat (1909) besteht der männliche Genitalapparat der Pupiparen aus folgenden Abschnitten: Die Hoden sind paarig und stellen je einen vielfach gewundenen, eine ziemlich kompakte Masse bildenden einfachen Schlauch dar, dessen distales Ende birnenförmig aufgetrieben erscheint, während das proximale unter merklicher Erweiterung in das jederseitige Vas def. übergeht. Die gewundenen Vasa def. vereinigen sich zu dem unpaaren, ziemlich langen Ductus ejaculat., in dessen distales Ende vier accessorische Drüsen einmünden, deren je zwei einen gemeinsamen Ausführungsgang besitzen.

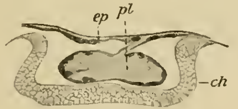


Fig. 375 a.

Querschnitt durch die zu einem Kanal gewordene Placenta ovarica von *Mesembrina meridiana* L. Vergr. (Cholodkowsky 1908.)

ep Follikelepithel. *pl* Placenta. *ch* Chorion.

Die weiblichen Keimdrüsen von *Hippobosca camelina* Leach. bestehen aus zwei kompakten ovoiden Ovarien, deren jedes vier Eier in verschiedenen Entwicklungszuständen enthält. Diese sind von einer gemeinsamen mehr oder minder muskulösen Hülle umgeben, welche die Wand des Ovars darstellt. Die Ovarien treten abwechselnd in Funktion: während aus dem einen ein Ei in den Uterus gelangt, beginnen an einer Eizelle des anderen die Reifungsvorgänge. — An jedes Ovarium schließt sich ein kurzer Ovidukt an, in dessen Endpartie nahe der Mündung in das „Atrium" Spermamassen liegen. Die paarigen Ovidukte münden in ein kurzes unpaares Schlauchstück (Berlese's „Atrium") ein, an welches sich der weite Uterus anschließt. Der Uterus nimmt die ganze Ventralseite des Abdomens ein und ist sehr erweiterungsfähig. Man kann seine vordere Partie als Uterus im engeren Sinne von der durch eine Falte gesonderten Vagina, seinem hinteren Abschnitte, unterscheiden. Der Uterus kann durch besondere Pro- und

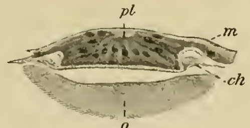


Fig. 375 b.

Querschnitt durch die weiter entwickelte Placenta von *Mesembrina* Vergr. (Cholodkowsky 1908.)

ch das sich bildende Chorion. Sonst Bez. wie in der vorherg. Fig.

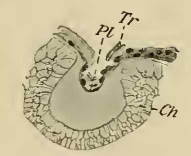


Fig. 375 c.

Querschnitt durch die zu einer tiefen Rinne gewordene Placenta von *Mesembrina*. (Cholodkowsky 1908.)

Bez. wie früher.

Retraktoren bewegt werden und ist reich mit Tracheen ausgestattet. Von Anhangsdrüsen findet sich eine vordere sehr kurze (fälschlich von Dufour als Receptaculum seminis gedeutete) und eine hintere, welche aus zahlreichen verschlungenen Schläuchen mit gemeinsamem Ausführungsgange besteht. Sie produzieren eine milchige Flüssigkeit, welche zur Ernährung der Larven im Uterus dient, die bekanntlich erst unmittelbar vor der Verpuppung den mütterlichen Körper verlassen. Bei *Hippobosca* münden die Ausführungsgänge der paarigen Drüsen gemeinsam (Massonat), bei *Melophagus* gesondert in das „Atrium" (Dufour).

18. Siphonaptera. Die Ovarien von *Ceratopsyllus canis* Curtis sind büschelförmig, und jedes besteht aus einer Reihe deutlich voneinander abgegrenzter Zellen, ein bei den Insekten nicht gewöhnliches Verhalten. Eine Scheidewand fehlt zwischen Endkammer und Endfaden. Die kurzen paarigen Ovidukte münden in den „jederseits hornartig ausgebauchten Uterus" ein. Nicht weit von der Genitalöffnung mündet in die Vagina mit einem in seiner Mitte ampullenförmig erweiterten Gange das Receptaculum ein. Kurz vor dem blinden Ende dieses Ganges mündet ein distal dichotomisch gegabelter Schlauch, dessen beide Endäste basal etwas erweitert sind; der eine dieser Äste endet blind, der andere trägt an seinem Ende die aus zwei differenten Abschnitten bestehende Samentasche, deren Ausführungsgang und Zuleitungskanal er darstellt. Der blinde sowie der die Samentasche tragende Kanal sind im größten Teil ihrer Ausdehnung mit einzelligen Drüsen umgeben, deren Sekret eine Kittsubstanz sein dürfte (Landois 1866).

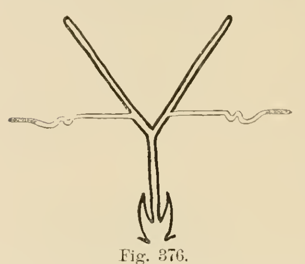


Fig. 376.
Schema des männlichen Genitalsystems von *Carabus*. (Escherich 1894.)

Die paarigen Hoden sind eichelförmig. Der aus der Vereinigung der Vasa def. entstandene unpaare Samenleiter trägt zwei Paare von Anhangsdrüsen und mündet in den Penis ein.

19. Coleoptera. Es kann hier nicht unsere Aufgabe sein, alle verschiedenen Typen der Genitalorgane der Käfer im Einzelnen zu beschreiben; wir beschränken uns auf eine Auswahl, um zunächst mit Escherich (1894) zu zeigen, daß und wie sie aufeinander zurückgeführt werden können.

Sehr einfach gestalten sich die Verhältnisse bei *Carabus morbillosus* Panz. (Fig. 376). Der Hoden ist ein einfacher Blindschlauch jederseits, welcher, sich aufwindend, ein Knäuel bildet, aus dem das Ende des Schlauches frei hervortritt. Eine feine Tunica propria umhüllt das ganze Konvolut. Indem sich das ca. 5 cm lange Vas def. aufknäuelt, entsteht ein Nebenhoden (Epididymis). Am Vas def. sind histiologisch zwei Abschnitte zu unterscheiden, der drüsige Teil, welcher funktionell der hier nicht entwickelten Anhangsdrüse („Mesadenie", wie Escherich die mesodermalen Anhangsdrüsen des Genitalapparates nennt) entspricht, und die Samenblase mit gonopleuralem Ringmuskelgeflecht. Die Vasa def. münden rechts und links in je eine „Ektadenie" (d. h. nach Escherich's Bezeichnung in eine ektodermale Anhangsdrüse) ein, die ziemlich umfangreich

und mehrfach unregelmäßig gewunden erscheint. Sie besteht aus einer äußeren Längsmuskellage, einer dünnen bindegewebigen Schicht mit feinen Tracheen, einer inneren Ringmuskelschicht, einer Lage von Ersatz- oder Regenerationszellen des Drüsenepithels und dem Drüsenepithel selbst, welches das Lumen begrenzt und einen Stäbchensaum trägt. — Der unpaare Ductus ejaculat. ist verhältnismäßig kurz (5 mm) und zeigt einen etwas anderen Bau als die Ektadenien.

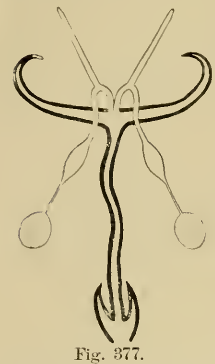


Fig. 377.
Schema des männlichen Genitalsystems von *Blaps*. (Escherich 1894)

Einen zweiten Typ stellt der Genitalapparat von *Blaps gigas* L. (Fig. 377) dar. Die Hoden sind annähernd nierenförmig und bauen sich je aus zwei von kurzen radiären Blindschläuchen gebildeten Büscheln auf. Die beiden je einem Büschel angehörigen Vasa efferentia vereinigen sich zum Vas def., an welchem drei Abschnitte zu unterscheiden sind: die Vesicula seminalis und der zwischen ihr und dem Hoden sowie zwischen ihr und dem Duct. ejaculat. gelegene Abschnitt. Der distale Abschnitt ist zart und dünn, seine Wand baut sich aus einem zylindrischen Epithel und einer dünnen Muscularis auf; seine Funktion ist die Ausleitung des Spermas. Die Vesicula seminalis ist hufeisenförmig, hat plattes Epithel und ein weiteres Lumen. Der dritte Abschnitt ist drüsig, und ihm hängen die Mesadenien an (an jedem Vas def. eine). Am Ende des unpaaren Ductus ejaculat., da wo die Vasa def. einmünden, finden sich zwei mächtige Ektadenien.

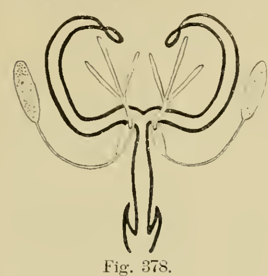


Fig. 378.
Schema des männlichen Genitalsystems von *Hydrophilus*. (Escherich 1894.)

Der (10 cm) lange Duct. ejaculat. ist vielfach gewunden und besteht aus einer sehr starken Ringmuskelschicht, Bindegewebe, dem Gonoderm und der Chitinintima.

Einen dritten noch komplizierteren Bautypus des männlichen Geschlechtsapparates repräsentiert *Hydrophilus* (Fig. 378). Die großen länglichen

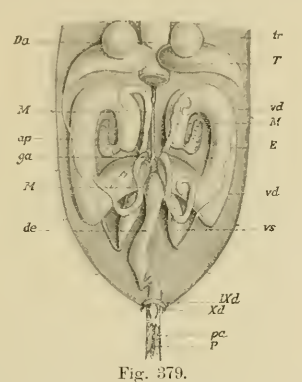


Fig. 379.
Männliche Genitalorgane von *Hydrophilus piceus* L., schwach vergr. (Escherich 1894.)

Da Darm. *tr* Tracheensack. *ap* Anhangsdrüse der Ektadenie. *ga* letztes Abdominalganglion. *IXd*, *Xd* Dorsalplatte des 9. und 10. Abdominalsegmentes *pa* Parameren. *P* Penis. *T* Hoden. *vd* Vas deferens. *vs* Vesicula seminalis. *M* Mesadenie. *E* Ektadenie. *de* Ductus ejaculatorius.

Hoden liegen quergestellt an der Dorsalseite nahe dem Metathorax und berühren einander dorsal vom Darm mit ihren Enden (Fig. 379). Jeder Hoden besteht aus einer großen Anzahl feiner, ca. 1 mm langer Blindschläuche in radiärer Anordnung um einen in der Längsachse verlaufenden Ausführungsgang, der sich in das Vas def. fortsetzt. Dieses ist zartwandig (Epithel und zarte Muscularis) und dient nur als Ausführungsgang ohne Nebenfunktionen. Sein Ende schwillt zur Vesicula seminalis an, die mit schmalem Hals in die mächtige Ektadenie einmündet, nachdem sie zuvor eine Glandula mucosa (Mesadenie) aufgenommen hat.

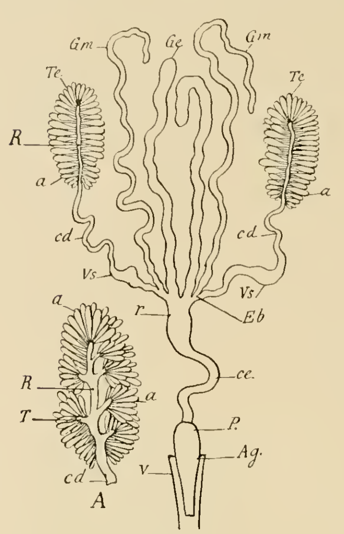


Fig. 380.

Genitalapparat eines Käfers mit traubenförmigen Hoden. (Bordas 1900.)

Te traubenförmige Hoden. *a* Hodenfollikel. *R* Sammelgang. *cd* Vas deferens. *Vs* Vesicula seminalis. *Ge* Ektadenien. *r* distale Partie des Ductus ejaculatorius *ce*. *Gm* Anhangsdrüsen (Mesadenien). *Eb* Mündungsstelle. *Ag* äußere Genitalien. *A* vergrößerte Hodentraube. *T* Seitenkanäle des Sammelganges.

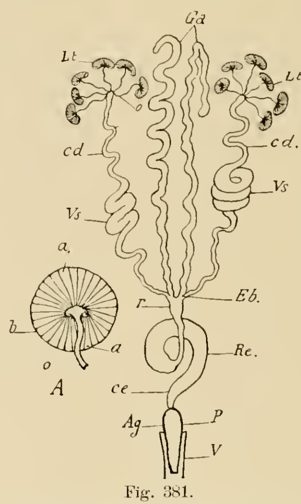


Fig. 381.

Geschlechtsorgane eines Käfers mit zusammengesetzten büschelförmigen Hoden, halbschematisch. (Bordas 1900.)

Lt Hodenläppchen. *A* ein solches stärker vergr. *b* Hülle. *a* Ampullen. *o* Vas efforens. *cd* Vas deferens. *Vs* Vesicula seminalis. *Ga* Ektadenien. *Eb* Mündungsstelle in den Ductus ejaculatorius *(ce)*, *r* dessen Anfangserweiterung. *Re* seine Erweiterung. *Ag* äußere Genitalien. *P* Penis. *V* Valvae.

Diese Mesadenien sind jederseits in Dreizahl vorhanden, lang und schlauchförmig und besitzen einen gemeinsamen Stamm; sie können sich an ihren Enden nochmals gabeln. — Die Ektadenien sind so mächtig entwickelt, daß sie fast zwei Drittel des ganzen Abdomens einnehmen, und tragen an ihrem blinden Ende noch je eine kleine Anhangsdrüse. Sie vereinigen sich zur Bildung des unpaaren Ductus ejaculatorius.

Vergleicht man diese drei von Escherich beschriebenen und nebeneinandergestellten männlichen Genitalsysteme miteinander, so ergibt sich folgendes: Bei den Carabiden ist die Arbeitsteilung nur schwach angedeutet; „ein einfacher Blindschlauch auf jeder Seite hat die Funktion der Samenproduktion, der Samenaufbewahrung und der Schleim-

sekretion zu erfüllen. Dieser Blindschlauch mündet in je einen etwas stärkeren Schlauch (Ektadenien), durch deren Vereinigung ein unpaarer Ausführungsgang entsteht (Ductus ejaculatorius). Diese letzteren sind sekundäre Gonodukte, welche durch Hauteinstülpung entstanden sind. Bei *Hydrophilus* liegt derselbe Grundplan vor wie bei *Carabus*, nur besteht insofern ein Unterschied, als bei *Hydrophilus* eine Differenzierung des einfachen Blindschlauches in Hoden, Vas. deferens, Vesicula seminalis und Anhangsdrüsen stattgefunden hat. Das Prinzip der Arbeitsteilung ist bei *Hydrophilus* in der weitgehendsten Weise durchgeführt, während es bei *Carabus* nur schwach angedeutet ist." Der Genitalapparat von *Blaps* repräsentiert eine Zwischenform zwischen diesen beiden, wie ein vergleichender Blick auf die Figuren leicht erkennen läßt. Ob eine Zurückführung der verschiedenen männlichen Geschlechtsorgane aller Coleopteren auf einen Grundtypus möglich sei, läßt Escherich unentschieden.

Bordas (1900) unterscheidet nach dem Bau der Hoden zunächst zwei Gruppen:

1. Käfer mit einfachen tubulösen Hoden (Fig. 382);

2. Käfer mit zusammengesetzten Hoden. Diese zerfallen wieder in zwei Abteilungen:

a) mit büschelförmigen (Fig. 381).

b) mit traubenförmigen Hoden (Fig. 380).

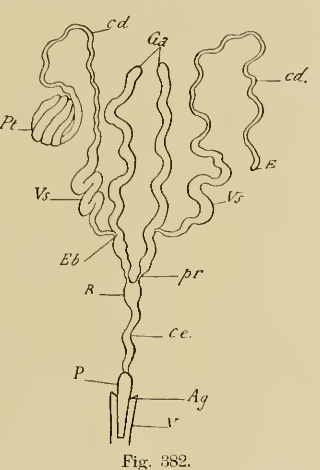


Fig. 382.
Allgemeines Schema der männlichen Geschlechtsorgane der Käfer mit einfachen tubulösen Hoden. (Bordas 1900.)

Pt Hodenknäuel. *E* blindes Ende des Hodens. *cd* Vas deferens. *Vs* Vesicula seminalis. *Ga* Ektadenien. *Eb* Mündung der Vasa deferentia in die Ektadenien. *pr* verschmälerte Partie der Anhangsdrüsen *(Ga)*. *ce* Ductus ejaculatorius *R* dessen erweitertor distaler Abschnitt. *Ag* äußere Genitalien. *P* Penis. *V* Valvae

Zu den Coleopteren mit einfachen tubulösen Hoden gehören die Carabiden, Cicindeliden und Dytisciden, deren männlicher Genitaltractus einen primitiven Bautypus zeigt. Die Hoden sind fast regelmäßig zylindrisch und aufgewunden und liegen jederseits vom Enddarm. An ihrem vorderen, bisweilen ovoiden und schwach erweiterten Ende entstehen die Gechlechtszellen, während ihr mehr oder minder erweitertes Hinterende als Vesicula seminalis dient. Sie übertreffen $1^1/_2$ bis zweimal die Länge des ganzen Körpers. Der übrige Teil des Geschlechtsapparates besteht aus zwei accessorischen Drüsen (Ektadenien), welche bei den Carabiden und Dytisciden gewunden, bei den Brachininen, Feroniinen und Cicindeliden weit, voluminös, blasenförmig und hakenartig gekrümmt sind; ferner aus dem gewöhnlich kurzen schlauchförmigen Ductus ejaculat. und den äußeren Kopulationsorganen. Histiologisch besteht der Hoden aus einer sehr zarten äußeren Hülle und den Genitalzellen. Die Anhangsdrüsen besitzen eine Pleura aus zirkulären und longitudinalen Fasern und eine zarte Basalmembran, welcher innen das zylindrische Drüsenepithel auf-

liegt. Den Duct. ejaculat. umgeben Ring- und Längsmuskeln; seine aus kubischen oder platten Zellen aufgebaute Epithelwand hat an der Basis eine zarte Basalmembran, an der Oberfläche eine chitinöse Intima.

Zusammengesetzte büschelförmige Hoden finden sich bei den Cetoniinen, Copriinen, Geotrupinen, Aphodiinen, Melolonthinen (mit Ausnahme einiger Gattungen), Cerambyciden und Curculioniden. Die paarigen Hoden bestehen je aus 2—12 Lappen, welche ei-, kugel- oder linsenförmig erscheinen und aus 50—100 und mehr Follikeln bestehen, welche direkt in ein zentrales Reservoir einmünden, aus welchem das Vas efferens entspringt, das sich in das Ende des Vas def. öffnet. Bisweilen (z. B. Cerambycidae) münden die Vasa efferentia in verschiedener Höhe längs des Anfangsteiles des Vas def. in dieses ein. Die Vasa def. sind immer paarig, zylindrisch und zuweilen aufgewunden; ihr hinteres Ende erweitert sich gewöhnlich zur Bildung der Vesicula seminalis. — Die Anhangsdrüsen (Ektadenien) sind paarig (exklus. *Cetonia*), oft gewunden, einfach, schlauchförmig, bei manchen Cerambyciden verzweigt oder blasenförmig und atrophiert (die meisten Lepturinen). Sie münden in das vordere Ende des unpaaren Duct. ejaculat. ein. Bei der Mehrzahl der Lamiinae erhält sich die ursprüngliche Paarigkeit dieses Schlauches fast in seiner ganzen Ausdehnung.

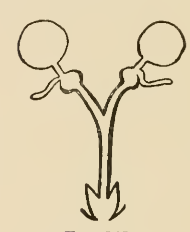


Fig. 383. Schema des männlichen Genitalapparates von *Tomicus typographus* L. (L. Schröder 1902.) cf. Text.

Den zusammengesetzten traubenförmigen Hoden begegnen wir bei den Tenebrioniden, Silphiden, Staphyliniden, Hydrophiliden, Cleriden, Elateriden, Coccinelliden, Canthariden, Telephoriden. Die Hoden gleichen einer einfachen (Staphylinidae, Hydrophilidae) oder einer zusammengesetzten Traube. Sie sind stets paarig. Jeder Hoden besteht aus zahlreichen, zylindrisch-konischen, am Ende erweiterten und abgerundeten, sitzenden oder gestielten Ampullen, die sich entweder direkt in ein zentrales zylindrisches Reservoir (Hydrophilidae, Staphylinidae) oder in das Ende von Seitenzweigen dieses Reservoirs öffnen. Die paarigen Vasa def. schwellen gewöhnlich an ihrem Ende zu einer Vesicula seminalis an. Die Anhangsdrüsen sind in zwei oder drei Paaren (Coccinelliden, Cleriden) vorhanden und untereinander recht verschieden gestaltet. Die langen tubulösen Mesadenien münden fast immer in das Vas def., die gewöhnlich kurzen, weiten Ektadenien in das vordere Ende des zumeist ziemlich kurzen Duct. ejaculat. ein. — Im übrigen muß auf die durch zahlreiche Figuren erläuterte Darstellung von Bordas (1900) verwiesen werden, welche 200 Käferarten berücksichtigt.

Die von L. Schröder (1902) untersuchten Scolytiden besitzen ursprünglich gesonderte, kuglige Hoden mit kurzem mesodermalen Ausführungsgang (Vas def.), welcher auf gleicher Höhe mit einer ebenfalls mesodermalen Anhangsdrüse (Mesadenie) in den erweiterten Abschnitt des mit Chitin ausgekleideten, ektodermalen Vas def. einmündet. Die beiden Vasa def. vereinigen sich nach kurzem Verlaufe zu einem ziemlich langen Ductus ejaculat. (Fig. 383). Später verschmelzen die beiden Hoden miteinander und ebenso die primären (mesodermalen) Vasa def.

Die Ovarien der Carabiden sind büschelförmig. Bei *Feronia vulgaris* L., *Harpalus confusus* Dej., *H. aeneus* F. finden sich jederseits fünf polytrophe Ovariolen, deren gemeinsame peritoneale Hülle sich

auf die dicken Endfäden erstreckt. Eine Scheidewand zwischen Endfaden und Endkammer fehlt. — Bei manchen Carabiden (*Feronia, Harpalus*) ist die peritoneale Hülle reich mit Fettropfen angefüllt und enthält zahlreiche helle Vakuolen; Zellgrenzen fehlen, die Anzahl der Kerne ist gering (Leydig 1867, Groß 1903).

Die Non Adephaga unter den Coleopteren haben endständige Nährkammern. Das kammförmige Ovarium von *Silpha obscura* L. trägt 12 ziemlich langgestreckte Ovariolen mit wohlentwickelten Endfäden. — *Lampyris noctiluca* L. hat traubenförmige Ovarien mit zahlreichen Ovariolen, deren jede höchstens ein reifes Ei enthält; dagegen liegen im Eierkelch stets mehrere reife Eier; Endfäden fehlen.

Die sechs zu einem (wie bei allen Lamellicornien) büschelförmigen Ovarium vereinigten Ovariolen von *Geotrupes stercorarius* L. und *G. sylvaticus* Panz. sind von einer gemeinsamen Peritonealhülle umgeben und entbehren der Endfäden, von denen sich nur Reste erhalten, die auch bei *Cetonia aurata* L. und *Trichius fasciatus* L. nachgewiesen werden konnten. Bei *Phyllopertha horticola* L. sind dagegen die Endfäden vorhanden und durch die Tunica propria gegen die Eiröhre abgegrenzt. Die Achse des hinteren Teiles des Endfadens bildet ein strang- oder stabförmiger Körper, der, die Tunica propria durchsetzend, etwas in die Endkammer hineinragt. Giardina (1901) fand eine ähnliche Bildung bei *Dytiscus* und hält sie für einen Stützapparat. Die Curculioniden und Bostrychiden besitzen aus nur zwei Ovariolen aufgebaute Ovarien. Bei *Hylobius abietis* L. können bis 16 Eikammern in einer Eiröhre enthalten sein. Endfäden sind vorhanden. — *Timarcha coriaria* Laich. hat büschelförmige Ovarien mit je fünf Eiröhren, deren jede gewöhnlich drei Eifächer enthält und einen deutlich abgegrenzten Endfaden trägt. — Bei *Lina populi* L. steigt die Anzahl der Ovariolen in jedem der büschelförmigen Ovarien auf ungefähr 20, bei *Coccinella ocellata* L. auf etwa 300 (Groß 1903).

Interessant verhält sich die vivipare *Chrysomela hyperici* Forst. mit Rücksicht auf ihre Gonodukte. Die Ovarien bestehen je aus 10 Ovariolen. Die paarigen, auffallend kurzen Ovidukte sind ebenso wie der gleichfalls kurze, unpaare Ovidukt mit Chitin ausgekleidet. Der ganze ausleitende Apparat ist hier, weil ektodermalen Ursprungs, als sekundärer Gonodukt entwickelt. Bemerkenswert ist das Fehlen von Anhangsdrüsen und Receptaculum, während bei nahe verwandten oviparen Arten derselben Gattung (*Chrys. fastuosa* Scop.) ein Rec. sem. vorhanden ist. Da die Eier der oviparen Art im Ovarium befruchtet werden, ist das Receptaculum hier überflüssig (Holmgren 1903-04).

20. Strepsiptera. Über die Strepsipteren verdanken wir v. Siebold (1839, 1843), Meinert (1896) und Nassonow (1897) Angaben, welche die Genitalorgane betreffen. Die Weibchen sind vivipar. Hinter dem Munde liegt die Öffnung eines Kanals, der sich bis in das vorletzte Körpersegment erstreckt; er kommuniziert mit der Leibeshöhle durch 3—5 kurze, nach vorn umgebogene Röhren, die den ersten Abdominalsegmenten angehören. Da er später die Brut aufnimmt, wurde er von v. Siebold als Brutkanal bezeichnet. — Die Anlagen der weiblichen Gonaden zerfallen in mehrere Teile, aus welchen die Eier hervorgehen. Diese liegen frei in der Leibeshöhle der Mutter im Abdomen zwischen dem Fettkörper, werden hier befruchtet und entwickeln sich. Die Larven bleiben, auch nachdem sie die Eihüllen verlassen haben, noch im Körper der Mutter, um schließlich durch den Brutkanal nach außen

zu gelangen. Nach Nassonow existieren am 2.—5. Abdominalsegment trichterförmige Hauteinstülpungen (Nephridien?), durch welche die Brut die Leibeshöhle der Mutter verläßt.

Die paarigen Hoden sind birnenförmig, die Vasa def. vereinigen sich zu einem unpaaren, anfangs stark erweiterten Duct. ejaculat., dessen Erweiterung als Vesicula seminalis zu dienen scheint (v. Siebold 1843).

21. Hymenoptera. Bordas (1893-94) studierte an 14 *Bombus*-Arten den männlichen Geschlechtsapparat. Als typisch sieht er dessen Bau bei *Bombus muscorum* Fabr. an (Fig. 384). Die Hoden sind im Vergleich zur Körpergröße klein und viel weniger voluminös als bei *Apis mellifica* L. Sie liegen im 3. und im Anfang des 4. Abdominalsegmentes und sind von einer zarten Membran umhüllt, an welche Tracheen heran- und z. T. hindurchtreten, um an den Hodenschläuchen zu endigen und diese in ihrer Lage zu erhalten. Die Anzahl der von der Hüllmembran umschlossenen Hodenschläuche ist verschieden (selten 3, gewöhnlich 4, bisweilen 5), ihre Form zylindrisch; ihre Länge beträgt 6—8 mm. An ihrer Basis sind sie gerade gestreckt; ihre blinde Partie dagegen ist zurückgebogen und in verschiedener Weise gewunden, woraus die im ganzen annähernd konische Form jedes Hodens resultiert. Der Anfang des Vas def. ist trichterförmig erweitert, und seine Wand setzt sich in die Hüllmembran der Hoden fort; es ist ein zylindrischer 10—12 mm langer Schlauch, der ungefähr in seiner Mitte sich erweitert und zwei Spiralwindungen beschreibt, die von einer muskulösen Hülle umschlossen sind. Die nun folgende Endhälfte der Vasa def. hat etwa das doppelte Kaliber der Anfangshälfte und mündet mit den umfangreichen accessorischen Drüsen in den Ductus ejaculat. aus. Bei anderen *Bombus*-Arten finden sich geringe Abweichungen. — Der Genitalapparat wird von den 3 letzten Abdominalganglien innerviert.

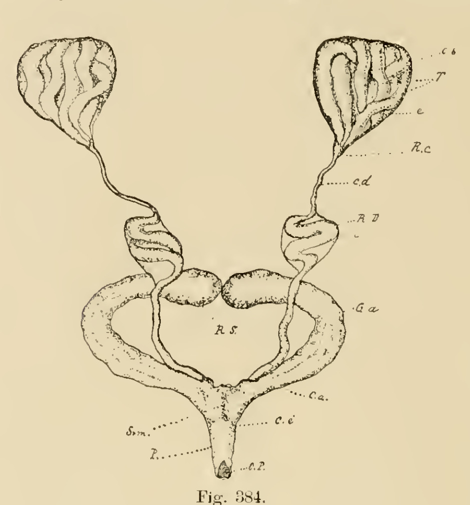


Fig. 384.

Männlicher Geschlechtsapparat von *Bombus muscorum* Fab. Vergr. (Bordas 1893.)

T Hoden. *cs* Hodenfollikel. *e* Hülle. *Rc* Reservoir. *cd* Vas deferens. *RD* gewundener und erweiterter Abschnitt des Vas deferens. *e'* dessen Hülle. *Ga* Anhangsdrüse. *RS* deren erweitertes blindes Ende. *Ca* ihr Ausführungsgang. *Sm* mittlere Furche. *ce* Ductus ejaculatorius. *P* Penis. *OP* Genitalöffnung.

Die Ovarien der Hymenopteren sind nach dem büschelförmigen Typus gebaut. Jedes Ovarium von *Bombus terrestris* L. und *pratorum* L. besteht aus vier sehr langen Ovariolen mit gleichfalls sehr langen

Endfäden, welche anfangs dünn, weiterhin merklich an Stärke gewinnen; das Plasma der Endfäden ist im vorderen Abschnitte längsstreifig, zeigt aber im hinteren Abschnitte quere Faserzüge. Die Endfäden gehen allmählich ohne quere Scheidewand in die Endkammern über. Die Ovariolen sind meroistisch (Ei- und Nährkammern alternieren). Bei *Vespa vulgaris* L. und *Vespa media* L. beträgt die Anzahl der Ovariolen 2×6, bei *Andrena clarkella* Lep. 2×2.

Der Hoden von *Apis mellifica* L. hat nach Koschewnikoff 2 Hüllen, deren äußere vom Fettkörper gebildete aus zwei verschiedenen Zellarten aufgebaut ist, während die innere bindegewebige Hodenhülle zwei Schichten unterscheiden läßt. Die Samenröhrchen, zwischen welchen sich Tracheen verästeln, münden in ein im Inneren des Hodens befindliches Reservoir ein, das mit Epithel ausgekleidet ist. Aus diesem Reservoir entspringt das Vas def., welches inner- und

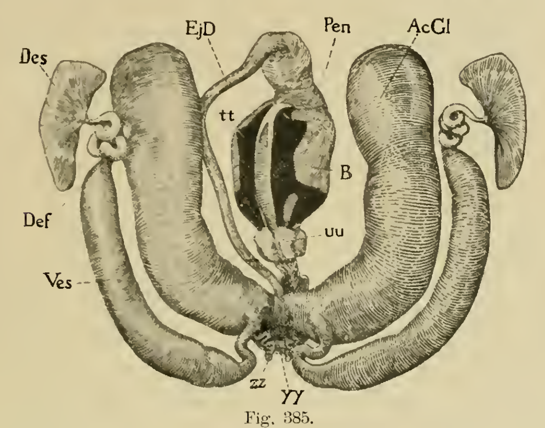


Fig. 385.

Geschlechtsorgane der Drohne (*Apis mellifica* L. ♂) vom Rücken gesehen in natürlicher Lage. Vergr. (Snodgrass 1910.)

Des Hoden. *Def* Vas deferens. *Ves* Vesicula seminalis. *AcGl* Anhangsdrüsen. *EjD* Ductus ejaculatorius. *Pen* Penis. *B* Bulbus. *tt* Chitin *uu* Basallappen des Bulbus. *yy* dünnwandige Kammer. *zz* häutige Taschen.

außerhalb des Hodens mehrere Schlingen bildet und sich in ein Knäulchen aufrollt, um in die Samenblase überzugehen, deren Epithel drüsig ist. Das aus der Samenblase austretende Vas def. mündet in die accessorischen Drüsen („Glandulae mucosae") ein. Der Ductus ejaculat. setzt sich durch zwei Zweige an die Vereinigungsstelle der beiden Drüsen an; er besitzt keine Muskulatur (Fig. 385); Koschewnikoff 1891.

Nach Leuckart hat die Bienenkönigin die enorme Anzahl von 180—200 Eiröhren. Die paarigen Ovidukte bleiben verhältnismäßig kurz. Als Anhangsorgan des unpaaren Oviduktes, der sich vor seiner Ausmündung zu einer mächtigen Bursa copulatrix erweitert, tritt das Receptaculum seminis auf (Fig. 386). Dieses sitzt seinem Ausführungsgange nicht direkt auf, sondern ist an ihm „wie an einem Galgen aufgehängt". In den Ausführungsgang (Fig. 387) münden zwei blinde schlauchförmige Anhangsdrüsen ein, welche dem Receptaculum auf-

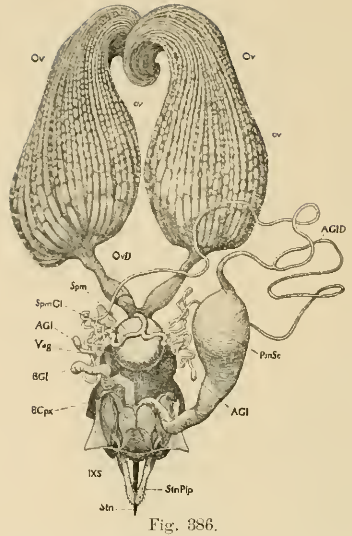


Fig. 386.

Dorsalansicht der weiblichen Geschlechtsorgane, des Stachels und der Giftdrüsen von *Apis mellifica* L. ♀. Vergr. (Snodgrass 1910.)

Ov Ovarien. *ov* Ovariolen. *Ord* Ovidukt. *Vag* Vagina. *BCpx* Bursa copulatrix. *Spm* Spermatheca (Receptaculum seminis). *AGl*, *BGl* Giftdrüsen. *SpmCl* accessorische Drüsen des Receptaculums. *PsnSc* Giftblase. *Acid* Giftdrüsengang. *IXS* neuntes Abdominalsegment. *StnPlp* Gonapophyse. *Stn* Stachel.

liegen. Der Samenblasengang beschreibt kurz vor seinem Austritt aus dem Recept. eine scharfe s-förmige Biegung und besitzt einen merkwürdigen saugpumpenartigen Apparat, der den Samenausfluß regelt (von Leuckart fälschlich als Ringmuskelsphinkter dargestellt). Hinsichtlich des feineren Baus und der Wirkungsweise dieser „Samenpumpe" muß auf die Darstellung von Bresslau (1905) verwiesen werden. — Bei den Arbeiterinnen ist das Receptaculum rudimentär, die Anzahl der Ovariolen in verschiedenem Grade reduziert. Trotzdem sind sie z. T. imstande, entwicklungsfähige Eier abzulegen, die sich parthenogenetisch entwickeln und stets nur männliche Bienen entstehen lassen.

Die weiblichen Genitalorgane der Arbeiter von *Vespa germanica* Fab. und *V. vulgaris* L. zeigen wesentlich denselben Bau wie die des Weibchens. Die jederseits 6 Ovariolen enthalten gewöhnlich nur unentwickelte Eier, können aber auch Eier zur vollständigen Reife bringen, aus welchen allem Anscheine nach immer (parthenogenetisch) Männchen hervorgehen. Das Receptaculum seminis bleibt stets leer (Marchal 1896).

Bei den Formiciden ist die Anzahl der Ovariolen sehr verschieden groß. *Eciton schmitti* Emery besitzt jederseits etwa 300 (Holliday 1903),

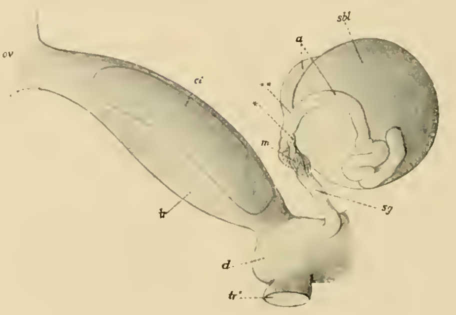


Fig. 387.

Receptaculum seminis der Bienenkönigin in situ, von der Seite gesehen. Vergr. (Bresslau 1905.)

a Anhangsdrüsen der Samenblase. *el* unpaarer Eileiter. *m* Längsmuskelbündel. *ov* linkes Ovarium. *sbl* Samenblase. *sg* Samenblasengang. *tr*, *tr'* paarige Eileiter. *ei* Ei (der rechte Eileiter *tr'* abgeschnitten). * Einmündung des Samenblasenganges in das Receptaculum. ** Einmündung der Anhangsdrüsen in den Samenblasengang.

Formica rufa L. 45, *Plagiolepis pygmaea* Latr. nur 4—5. Bei den Arbeiterinnen erscheint die Anzahl der Ovarialröhren stark reduziert. Dabei ist die Variationsbreite bei den Formicinae sehr groß, und die Gattung zeigt die größten individuellen Schwankungen. Bei den Arbeitern der Myrmicinae erhält sich gewöhnlich nur eine Eiröhre, bei *Tetramorium* (Bickford) und *Eciton schmitti* Emery (Holliday) fehlen die Ovarien ganz. In der Regel enthalten die Ovarialröhren Eier und Nährzellen und scheinen in keinem Falle ihre Funktion vollständig eingebüßt zu haben, da immer das Keimlager erhalten bleibt. Trotzdem kann die Fähigkeit zur Fortpflanzung vollständig verloren gegangen sein (Bickford 1895). — Es scheint, als ob die von Arbeitern produzierten unbefruchteten Eier stets nur männliche Tiere ergäben. — Holliday (1903) fand übrigens bei Arbeitern vielfach auch ein Receptaculum (*Leptogenys elongata* Buckley, *Pachycondyla harpax* Fabr., *Leptothorax emersoni* Wheeler), das jedoch nicht allen Individuen zukommt, und konnte die Tatsache konstatieren, daß in manchen Fällen (*Pachycondyla harpax* Fabr.) die Arbeiterin mehr (2—9) Ovarialröhren besitze als das Weibchen (5—7).

Das Receptaculum seminis der Königin hat bei den Ameisen einen engen Ausführungsgang und gewöhnlich ein Paar accessorischer Drüsen. Es nimmt bei der nur einmaligen Befruchtung das Sperma auf, das sich in ihm 9—10 Jahre lebend erhalten kann.

Bei den entomophagen Hymenopteren besteht jedes Ovarium aus 2 Ovariolen und enthält bei dem reifen Weibchen 12—18 Eier von gleicher Größe. Die paarigen Ovidukte vereinigen sich zu einem langen unpaaren Gonodukt, in welchen dorsal das zylindrische Receptaculum seminis und der Ausführungsgang einer sphärischen acinösen Drüse einmündet. — Die Hoden bestehen aus wenigen (2—3) Follikeln; die anfangs paarigen, dann unpaaren Gonodukte zeigen keine besonderen Eigentümlichkeiten.

22. Rhynchota. Bei dem geflügelten agamen Weibchen von *Aphis ribis* L. besteht jede der beiden Ovariengruppen aus 5—7 Körpern von elliptischer oder citronenförmiger Gestalt, deren jedes mit seiner zum Zipfel ausgewachsenen Spitze an der Dorsalwand des Abdomens suspendiert ist. An jedes Ovarium schließt sich ein zartwandiger Ausführungsgang an (Ovarialröhre), welcher die im Ovarium produzierten Eier enthält. Die ausführenden Abschnitte der einzelnen Ovarien vereinigen sich rechts und links zu einem Ovidukt mit muskulöser Wand; beide Ovidukte verschmelzen miteinander zur Bildung der „Vagina", eines starken muskulösen Rohres, das mit querer Spalte nach außen mündet. Anhangsdrüsen und Receptaculum fehlen vollständig, ein Verhalten, welches bei allen parthenogenetischen Aphiden wiederkehrt.

Das ungeflügelte ovipare Weibchen hat 8 Ovarien mit ebensovielen sich anschließenden Eiröhren. Je vier der Ovariolen vereinigen sich zu einem Ovidukt, diese verschmelzen zum unpaaren Eiergang („Uterus"), der in die „Vagina" übergeht. In die Vagina münden das Receptaculum seminis und zwei Kittdrüsen (Flögel 1904-05).

Bei *Trama troglodytes* Heyden sind jederseits nur 2 Ovarialröhren entwickelt. Wie bei allen viviparen Aphiden fehlt das Receptaculum (Mordwilko 1895).

Das Weibchen von *Orthezia cataphracta* Shaw. besitzt jederseits 9—12 kolben- oder schlauchförmige Ovariolen, welche von allen Rich-

tungen her in den kurzen und weiten paarigen Ovidukt einmünden (Fig. 388). In den ziemlich langen, unpaaren Ovidukt mündet ein umfangreiches Rec. seminis, das einen Ausführungsgang zu dem mittleren Teile des Oviduktes entsendet (List 1887).

Die Hoden von *Aphis lonicerae* Sieb. sind aus 6 (2 größeren und 4 kleineren) ovalen Follikeln zusammengesetzt. Zwei blinddarmförmige, mäßig lange Anhangsorgane sind nicht als Vesiculae seminales, sondern als Drüsen aufzufassen (v. Siebold 1839).

Der männliche Genitalapparat der Sexuales von *Chermes* besteht aus zwei Hoden mit je zwei Follikeln, den paarigen Vasa def. und 2

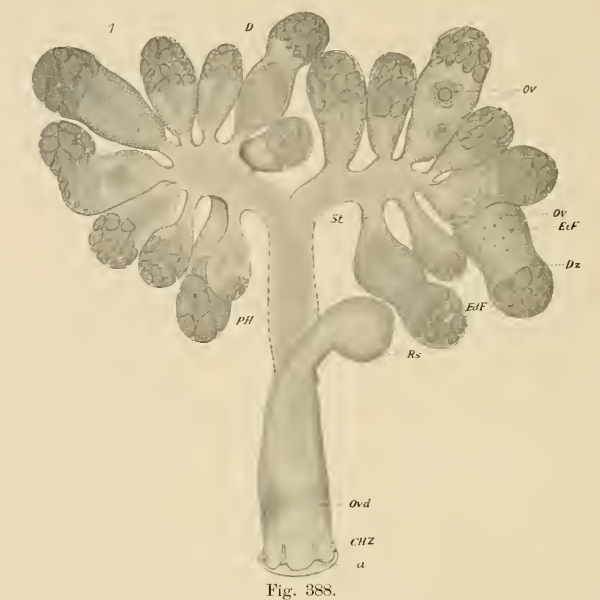


Fig. 388.

Ovarium eines ein Marsupium tragenden Weibchens von *Orthezia cataphracta* Shaw. Vergr. (List 1887.)

a Einstülpung des Integumentes. *CHZ* Chitinzapfen. *Ovd* Ovidukt. *Rs* Receptaculum seminis. *PH* Peritonealhülle. *EiF* Eifach. *EdF* Endfach. *Dz* Dotterzellen. *Ov* Eizelle. *St* stielfg. Verbindung der Eifächer mit dem paarigen Ovidukt. *D* ein von Dotter umgebenes Ei.

Anhangsdrüsen, welche mit den Vasa def. in das distale Ende des Duct. ejaculat. einmünden (Fig. 389). — Bei dem Weibchen ist dagegen normaler Weise der ganze Genitaltraktus unpaar und besteht aus einer Ovarialröhre, einem Ovidukt mit zwei Anhangsdrüsen und dem Ovipositor mit einer Drüse (Fig. 390); Cholodkowsky 1902.

Unter den Cocciden gibt es in den Gattungen *Aspidiotus, Aonidiella, Mytilaspis, Parlatoria, Aclerda* und *Lecanium* vivipare Arten, welchen auffallenderweise das Receptaculum seminis nicht fehlt (siehe Aphiden und *Chrysomela hyperici* Forst.).

Die paarigen Hoden der Psylliden bestehen gewöhnlich aus je 2, seltener aus 4 oder 5 (*Psylla alni* L., *foersteri* Fl., *L. ficus* L.) Hodenschläuchen, welche basal konvergierend in das Vas def. einmünden oder, wo mehr als 2 Follikel auftreten, gesonderte Vasa efferentia zu diesem entsenden. Die Vasa def. schwellen zu je einer etwas ovalen Vesicula seminalis an, welche median miteinander vereinigt einen lang herzförmigen Körper bilden; mit diesem sind die Endabschnitte der Vasa def. noch vor ihrer Mündung eine Strecke weit verwachsen und liegen ihm seitlich an. Mit den Samenblasen münden ohne besonderen Ausführungsgang zwei umfangreiche, annähernd kuglige oder langgestreckte Drüsen sowie kleinere Anhangsdrüsen in das unpaare Vas deferens ein.

Die Ovarien der Psylliden setzen sich aus je einer Rosette kurzer telotropher Ovariolen zusammen, welche in einen ziemlich weiten Eierkelch einmünden. Ihre Anzahl beträgt 15 (*Psylla buxi* L.) bis 50 (*Psylla alni* L.) jederseits. Die paarigen Ovidukte treten zur Bildung des unpaaren Gonoduktes zusammen, in welches am weitesten distal zwei Kittdrüsen, zwischen und etwas hinter diesen das Receptaculum und unmittelbar hinter diesem (*Phyllopsis fraxinicola* Foerst.) noch ein kleines, wohl drüsiges Organ einmünden. Schließlich ist noch eine „kugelförmige Drüse" mit langem Ausführungsgang entwickelt, welche weit proximalwärts in den unpaaren Ovidukt mündet (Witlaczil 1885).

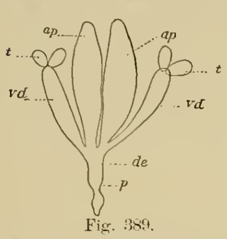


Fig. 389.
Männlicher Geschlechtsapparat von *Chermes strobilobius* Kalt. (halbschematisch); stark vergr. (Cholodkowsky 1902.)
t Hoden. *vd* Vasa deferentia. *de* Ductus ejaculatorius. *ap* Anhangsdrüse. *p* Penis.

Fig. 390.
Weibliche Geschlechtsorgane von *Chermes strobilobius* Kalt. (halbschematisch); stark vergr. (Cholodkowsky 1902.)
o Ei. *od* Ovidukt. *ac* Anhangsdrüsen. *vg* Vagina *d* Legeröhrendrüse. *op* Ovipositor.

Bei den Cicaden (*Cicada orni* L., *C. mannifera* Fabr.) ist die Anzahl der Ovariolen sehr groß; nach Dufour beträgt sie 60—80 jederseits. Die kurzen paarigen Ovidukte vereinigen sich zu dem unpaaren Ovidukt, und an der Vereinigungsstelle finden sich zwei Drüsenschläuche, die in den unpaaren Gonodukt münden. Dieser besitzt außer der Bursa copulatrix noch folgende Anhangsorgane seines erweiterten hinteren Abschnittes: zwei lange fadenförmige Anhangsschläuche drüsiger Natur mit proximalem Reservoir, deren jedes gesondert hinter der Bursa in den Ovidukt einmündet, und einen mächtigen gewundenen Drüsenschlauch, der ebenfalls gesondert in den Ovidukt zu münden scheint (Doyère 1837).

Bei den Hemipteren scheint die Siebenzahl der telotrophen Ovariolen an jedem der büschelförmigen Ovarien vorzuherrschen. Doch haben *Nepa, Naucoris, Ranatra, Tricephora, Leptopterna* und *Lopus* nur 5, *Hydrometra, Aradus* und *Gerris* nur 4 Eiröhren (Groß 1901, 1903). Über den feineren Bau der Ovarien s. Histiologie! — *Pyrrhocoris apterus* L. hat jederseits 7 Ovarialröhren. Die paarigen Ovidukte

vereinigen sich zur unpaaren „Vagina", in welche paarige Drüsen einmünden. Diese sind fingerförmig, und das Sekret ihrer Wandzellen füllt das Drüsenlumen aus, welches durch eine chitinöse Intima vom Epithel getrennt ist. Das unpaare Receptaculum ist ellipsoid, dickwandig und besitzt einen langen Ausführungsgang. Sein histiologischer Bau wurde von P. Mayer (1874) genauer beschrieben. — Die jederseits 7 Hodenschläuche sind durch Tracheen und Fettkörper in der Leibeshöhle suspendiert und untereinander durch eine strukturlose Membran verbunden. Die Vasa def. schwellen zu je einer Vesicula seminalis an und nehmen das Sekret einer Anhangsdrüse in sich auf, bevor sie in die muskulöse bulbusartige Endanschwellung des Ductus ejaculatorius einmünden (P. Mayer 1874).

Nepa cinerea L. besitzt nur 5 Paare von Hodenschläuchen, welche jederseits zu zwei Bündeln mit 3 und 2 Schläuchen verbunden sind, die in das erweiterte Ende des Vas deferens münden. Am Vas def. kann man drei Abschnitte unterscheiden: eine kurze zylindrische distale Partie: einen längeren gewundenen Abschnitt mit engen Umgängen, die durch Bindegewebsfasern zusammengehalten werden; dieser Teil dient als Vesicula seminalis. Der kurze zylindrische dritte Abschnitt mündet seitlich in das vordere Ende des unpaaren Ductus ejaculatorius, dem zwei Anhangsdrüsen angehören, welche in dessen ovoides Ende einmünden. Der Ductus ejaculat. ist kurz (Bordas 1905).

Literaturverzeichnis.

Allis. Zwitter von *Argynnis paphia*. Mag. nat. Hist. 1832. Vol. V.

Altum, B. Ein Zwitter von *Dytiscus latissimus* in Copula mit zwei Männchen. Stett. Ent. Zeitg. 1865.

— Halbierter Zwitter von *Argynnis paphia* var. *valesina*. Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen. 1890. Bd. 22.

Aurivillius, Ch. Über sekundäre Geschlechtscharaktere nordischer Tagfalter. Stockholm 1880.

Baer, K. E. v. Bericht über eine neue von Prof. Wagner in Kasan an Dipteren beobachtete abweichende Propagationsform. Bull. Acad. imp. St. Pétersbourg. T. 6. 1863.

— Über Prof. Nik. Wagners Entdeckung von Larven, die sich fortpflanzen, Herrn Ganins verwandte und ergänzende Beobachtungen und über die Pädogenesis überhaupt zu Herrn Ganins Beobachtungen. Bull. de l'Acad. imp. St. Pétersbourg. T. 9. 1866.

Balbiani, E. G. Contribution à l'étude de la formation des organes sexuels chez les Insectes. Recueil Zool. Suisse. T. 2. 1885.

— Sur les conditions de la sexualité chez les pucerons. Observations et réflexions. Intermédiaire des Biologistes. Vol. I. 1898.

—, et Signoret. Sur la reproduction du Puceron brun de l'Erable. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 64. 1867.

Barrett, C. G. Gynandrous aberration in *Argynnis paphia*. Proc. Ent. Soc. London 1893. — Ent. Month. Mag. Vol. 29. 1893.

Bassi, C. A. Studi sulle funzioni degli organi genitali degl'Insetti da lui osservati piu specialmente nella *Bombyx mori*. Atti della 5a. Riun. d. Scienze ital. Lucca.

Beker, B. Zur Anatomie der Genitalien des gamogenetischen Weibchens von *Chermes orientalis* Dreyfus. Naturw. Zeitschr. Land- u. Forstwirtsch. Jahrg. 3. 1905.

Berlese, A. Ricerche sugli organi genitali degli Ortotteri. Atti della R. Accad. dei Lincei Ser. 3. T. 11. 1882.

Bernhard, C. Über die vivipare Ephemeride *Cloëon dipterum*. Biol. Centralbl. Bd. 27. 1907.

Bertkau, Ph. Beschreibung eines Zwitters von *Gastropacha quercus* nebst allgemeinen Bemerkungen und einer Fortsetzung des Hagenschen Verzeichnisses der Arthropodenzwitter. Sitzgsber. d. Niederrhein. Ges. Nat. Heilk. 1888. Arch. f. Naturg. 55. Bd. 1889.
Bessels, E. Studien über die Entwicklung der Sexualdrüsen bei den Lepidopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 17. 1867.
Bickford, Elisabeth. Über die Morphologie und Physiologie der Ovarien der Ameisenarbeiterinnen. Inaug-Diss. Freiburg. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 9. 1895.
Blatter. Étude sur la structure histologique des glandes annexes de l'appareil mâle de l'Hydrophile. Arch. Anat. Micr. T. 1. Fasc. 3. 1897.
Bordas, L. Recherches sur les organes reproducteurs mâles des Coléoptères. Ann. Sc. Nat. Zool. (8). T. 11. 1900.
Recherches sur les organes génitaux mâles de quelques Cerambycidae. Ann. Soc. Ent. France. Vol. 68. 1900.
— Étude anatomique des organes générateurs mâles des Coléoptères à testicules composés et fasciculés. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 130. 1900.
— Les organes reproducteurs mâles de la Nèpe cendrée (*Nepa cinerea* L.). C. R. Soc. Biol. Paris. T. 58. 1905.
Brandt, A. Über die Eiröhren der *Blatta orientalis*. Mém. Acad. Sc. St. Pétersbourg. 7 sér. T. 21. 1874
— Vergleichende Untersuchungen über die Eiröhren und die Eier der Insekten. Nachr. d. Frde. d. Naturw. Moscau. Bd. 22. 1876. — Bd. 24. 1877.
Braß, A. Das Ovarium und die ersten Entwicklungsstadien des Eies der viviparen Aphiden. Zeitschr. f. Naturw. Halle. Jahrg. 1882.
Brehm, S. Comparative Structure of the reproductive Organs in *Blatta germanica* and *Periplaneta orientalis*. Horae Ent. Soc. Ross. Petersburg. Vol. 8. 1880.
Bresslau, E. Der Samenblasengang der Bienenkönigin. (Studien über den Geschlechtsapparat und die Fortpflanzung der Bienen. I.). Zool. Anz. Bd. 29. 1905.
Brüel, L. Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Geschlechtsausführwege samt Annexen von *Calliphora erythrocephala*. Zool. Jahrb. Morph. Bd. 10. 1897.
Brunelli, G. Sulla struttura dell' ovario dei Termitidi. Rend. Acad. Lincei (5). Vol. 14. Sem. 2. 1905.
— Ricerche sull' ovario degli insetti sociali. Nota prel. — Atti Accad. Lincei (5). Vol. 13. 1. Sem. 1904.
Bruyne, de. La cellule folliculaire du testicule d'*Hydrophilus piceus*. Anat. Anz. Bd. 16. 1899.
Bugnion, E. Le Termite noir de Ceylan, *Eutermes monoceros* Koen. Ann. Soc. Ent. France. Vol. 78. 1910.
Burmeister, H. Handbuch der Entomologie. Berlin 1832.
Carazzi, D. La borsa di Berlese nella cimice dei letti (*Acanthia lectularia* L.). Internat. Monatsschr. f. Anat. Physiol. 19. Bd. 11-12. Heft 1902.
Cholodkowsky, N. Über die Hoden der Schmetterlinge. Zool. Anz. 3. Jahrg. 1880.
— Über den Bau der Testikel bei Schmetterlingen. Ebenda.
— Über die Hoden der Lepidopteren. Zool. Anz. Bd. 7. 1884.
— Über den Geschlechtsapparat von *Nematois metallicus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. 42. Bd. 1885.
— Über den männlichen Geschlechtsapparat von *Chermes*. Biolog. Centralblatt. 1900. 20. Bd.
— Über den Hermaphroditismus bei *Chermes*-Arten. Zool. Anz. Bd. 25. 1902.
— Über den Bau des Dipterenhodens. Z. f. wiss. Zool. Bd. 82. 1905.
— Über den weiblichen Geschlechtsapparat einiger viviparer Dipteren. Zool. Anz. 33. Bd.
Daiber, Marie. Beiträge zur Kenntnis der Ovarien von *Bacillus rossii* Fabr. nebst einigen biologischen Bemerkungen. Jena. Zeitschr. Nat. 39. Bd. 1905.
Davis, H. S. Spermatogenesis in Acrididae and Locustidae. Bull. Mus. Harvard Coll. Vol. 53. 1908.
Demodikoff, K. Zur Kenntnis des Baues des Insektenhodens. Zool. Anz. Bd. 25. 1902.
Doyère, L. Observations anatomiques sur les organes de la génération chez la Cigale femelle. Ann. Sc. Nat. Zool. T. 7. 1837.
Dufour, L. Recherches anatomiques sur les Carabiques et sur plusieurs autres Insectes Coléoptères. Ann. Sc. Nat. Zool. T. 6. 1825.
— Recherches anatomiques et considérations entomologiques sur quelques Insectes coléoptères de la famille des Dermestines, des Byrrhiens, des Acanthopodes et des Leptodactyles. Appareil génital. Ann. Sc. Nat. Zool. 2. sér. T. 1. 1834.

Dufour, L. Anatomie générale des Diptères. Appareil génital. Ebenda. 3. sér. T. 1. 1844.
— Sur l'appareil génital mâle du *Coraebus bifasciatus.* Thomsons Arch. Entom. T. 1. 1857.
Dutrochet, R. J. H. Observations sur les organes de la génération chez les Pucerons. Ann. Sc. Nat. Zool. T. 30. 1833.
Escherich, K. Anatomische Studien über das männliche Genitalsystem der Coleopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 57. 1894.
Fallou, M. J. Note sur un nouveau cas d'hermaphroditisme chez un Lépidoptère Rhopalocère du genre *Argynnis paphia.* Ann. Soc. Ent. France. 1865.
Fénard, A. Sur les annexes internes de l'appareil génital mâle des Orthoptères. C. R. Acad. Sc. Paris. Vol. 122. 1896.
— Recherches sur les organes complémentaires internes de l'appareil génital des Orthoptères. Bull. Sc. France. Belg. T. 29. 1897.
Gerstäcker, A. Über die Fortpflanzung von *Miastor.* Sitzungsber. Ges. Nat. Frde. Berlin. Mai 1865.
— Ein Zwitter von *Smerinthus populi.* Ebenda. 1867.
Ghiliani, V. Ermaphroditismo e dimorphismo riuniti in un medesimo Lepidottero *Colias hyale, Argynnis paphia.* Bull. Soc. Entom. Ital. Vol. 9. 1877.
Giardina, A. Origine dell oocite e delle cellule nutrici nel *Dytiscus.* Internat. Monatsschr. Anat. Physiol. 1901.
Groß, J. Untersuchungen über das Ovarium der Hemipteren, zugleich ein Beitrag zur Amitosenfrage. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 69. 1901. (Dissert. 1900.)
— Untersuchungen über die Histiologie des Insektenovariums. Zool. Jahrb. Morph. Bd. 18. 1903.
— Bemerkungen über den Bau des Ovariums von *Ceratopsyllus canis.* Zool. Anz. Bd. 29. 1905.
— — Untersuchungen über die Ovarien von Mallophagen und Pediculiden. Zool. Jahrb. Anat. Bd. 22. 1905.
Grosse, F. Beiträge zur Kenntnis der Mallophagen. Zeitschr. f. wiss. Zool. 42. Bd. 1885.
Grünberg, K. Untersuchungen über die Keim- und Nährzellen in den Hoden und Ovarien der Lepidopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. 74. Bd. 1903.
Hagen, H. A. Verzeichnis der Insektenzwitter. Stett. Ent. Zeit. 22. Jahrg. 1861.
— La poche des femelles chez le genre *Euryades.* Ann. Soc. Ent. Belg. 1875.
Haliday, A. H. Note on a peculiar form of the ovaries observed in a Hymenopterous Insect, constituting a new genus and species of the family Diapriadae. Natur. History Review. T. V. 1857.
Hegetschweiler, J. Diss. inaug. zootomica de Insectorum genitalibus. Turici. 1820.
Heidemann, O. Remarks on the Genitalia of *Podisma cynicus* Say. and *Podisma bracteatus* Fitsch. — Proc. Entom. Soc. Washington. Vol. 6. 1904.
Henneguy, L. F. Les modes de réproduction des Insectes. Bull. d. l. Soc. Philomath. 9. sér. T. 1. 1899.
Hewitt, C. G. The Structure, Development and Bionomics of the House-Fly (*Musca domestica* L.). Part 2. Quart. Journ. Micr. Sc. (2). Vol. 52. 1908.
Heymons, R. Über die hermaphroditische Anlage der Sexualdrüsen beim Männchen von *Phyllodromia germanica* (*Blatta*). Zool. Anz. Bd. 13. 1890.
— Die Entwicklung der weiblichen Geschlechtsorgane von *Phyllodromia germanica.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 53. 1891.
— Eine Placenta bei einem Insect (*Hemimerus*). Verhandl. Deutsch. Zool. Ges. 1909.
Holliday, M. A Study of some Ergatogynic Ants. Zool. Jahrb. Syst. 19. Bd. 1903.
Holmgren, N. Über den Bau der Hoden und die Spermatogenese von *Staphylinus.* Anat. Anz. Bd. 19. 1901.
— Über den Bau der Hoden und die Spermatogenese von *Silpha carinata.* Anat. Anz. Bd. 22. 1903.
— Über vivipare Insekten. Zool. Jahrb. Syst. Bd. 19. 1903.
Hörnlein. *Argynnis paphia*-Zwitter. Berlin. Entom. Zeit. Bd. 45. 1900.
Imhof, O. E. Beiträge zur Anatomie der *Perla maxima.* Inaug.-Diss. Zürich. 1881.
Jordan, K. Anatomie und Biologie der Physopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 47. 1888.
Kahle, W. Die Paedogenesis der Cecidomyiden. Zoologica. Stuttgart 1908. Heft 55.
Klapalek, Fr. Über die Geschlechtsteile der Plecopteren mit besonderer Berücksichtigung der Morphologie der Genitalanhänge. Sitzungsber. d. K. Acad. Wiss. Wien. Math. Nat. Kl. Bd. 105, 1. 1896.

Kluge, M. H. E. Das männliche Geschlechtsorgan von *Vespa germanica*. Inaug.-Dissert. Leipzig 1895.
Köhler, A. Untersuchungen über das Ovarium der Hemipteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 87. 1907.
Korschelt, E. Zur Frage nach dem Ursprung der verschiedenen Zellenelemente der Insektenovarien. Zool. Anz. 1885.
— Über die Entstehung und Bedeutung der verschiedenen Elemente des Insektenovariums. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 43. 1886.
— Über einige interessante Vorgänge bei der Bildung der Insekteneier. Ebenda. Bd. 45. 1887.
— Über die Bildung der Eihüllen, Micropylen usw. bei den Insekten. Nova Acta Leop. Carol. Bd. 51. 1887.
Koschevnikov, G. Zur Anatomie der männlichen Geschlechtsorgane der Honigbiene. Zool. Anz. Bd. 14. 1891.
Kulagin, N. Der Bau der weiblichen Geschlechtsorgane bei *Culex* und *Anopheles*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 69. 1901.
Kunckel d'Herculais, J. Un Diptère vivipare de la famille des Muscides à larves tantôt parasites, tantôt végétariennes. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 144. 1907.
Laboulbène, A. Recherches sur l'*Anurida maritima*, Insecte Thysanoure de la famille des Podourides. Ann. Soc. Entom. France. 4 sér. T. 4. — C. R. Soc. Biol. 1864.
— Recherches sur les appareils de la digestion et de la reproduction du *Buprestis manca*. Thomsons Arch. Entom. T. 1.
Landois, H. Über die Verbindung der Hoden mit dem Rückengefäß bei den Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 13. 1863.
Lecaillon, A. Recherches sur la structure et le développement postembryonnaire de l'ovaire des Insectes. Bull. Soc. Entom. France. 1900-01.
— Recherches sur l'ovaire des Collemboles. Arch. Anat. Micr. T. 4. 1901.
— Sur le testicule d'*Anurophorus laricis*. Bull. Soc. Philomath. Paris. 9 sér. T. 4. 1902.
— Sur le testicule d'*Anurida maritima*. Bull. Soc. Ent. France. 1902.
— Sur la disposition, la structure et le fonctionnement de l'appareil reproducteur mâle des Collemboles. C. R. d. l'Assoc. des Anatomistes 1902. — Bull. de la Soc. Philomath. de Paris. 9. sér. T. 4. 1902.
Leuckart, R. Über Bienenzwitter. Amtl. Bericht 35. Vers. Deutsch. Naturf. u. Ärzte. 1864. 1865.
— On the sexual Reproduction of Cecidomyide Larvae. Ann. Mag. Nat. Hist. 3 Ser. Vol. 17. 1866.
Leydig, Fr. Der Eierstock und die Samentasche der Insekten. Nova Acta Acad. Leop. Carol. Bd. 33. 1867.
Loew, H. Beiträge zur anatom. Kenntnis der inneren Geschlechtsteile der zweiflügligen Insekten. Germars Zeitschr. f. Entom. Bd. 3. 1841.
Lowne, B. On the Structure and Development of the Ovaries and their Appendages in the Blowfly (*Calliphora erythrocephala*). Journ. Linn. Soc. London. Vol. 20. 1889.
Mac Intire, S. J. On the sexual apparatus of the male *Acentropus*. Trans. Ent. Soc. London 1872.
Marchal, P. Sur le réceptacle séminal de la Guêpe. Bull. Soc. Entom. France. T. 63. 1894.
— Étude sur la reproduction des Guêpes. C. R. Acad. d. Sc. Paris 1893. 1895
— La reproduction et l'évolution des Guêpes sociales. Arch. Zool. Expér. 1896.
— La castration nutriciale chez les Hyménoptères sociaux. C. R. Soc. Biol. 1897.
Marshall, Wm. S. Contributions towards the Embryology and Anatomy of *Polistes pallipes*. II. The Early History of the Cellular Elements of the Ovary. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 86. 1907.
— The reproductive Organs of the Female Main Moth *Hemileuca maia* (Drury). Trans. Wisconsin. Acad. Sc. Vol. 15. 1905.
Megušar, F. Vorläufige Mitteilungen über die Resultate der Untersuchungen am weiblichen Geschlechtsorgan des *Hydrophilus piceus*. Zool. Anz. 25. 1902.
— Berichtigung zu der in Bd. 25, Seite 607—610 erschienenen Mitteilung über die weiblichen Geschlechtsorgane von *Hydrophilus piceus*. Zool. Anz. Bd. 30. 1906.
Meinert, F. Bidrag til Strepsipternes Naturhistorie. Meddel. V. 5. 1896.
— Contributions à l'histoire naturelle des Strepsiptères. Oversigt Dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1896.
— Om dobbelte Saedgange hos Insecter. Naturhist. Tidskr., 3. Raekke, 5. Bd. 1868.

Meixner, A. Die männlichen Genitalapparate von *S. revayanus* Sc. und *degeneranus*. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien. Bd. 57. 1907.
— Der männliche Genitalapparat von *Rebelia plumella* H. S. — Entom. Jahrb. Jahrg. 16. 1906.
Mollison, Th. Die ernährende Tätigkeit des Follikelepithels im Ovarium von *Melolontha vulgaris*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 77. 1904.
Müller, F. Die Zwitterbildung im Tierreiche. Cosmos, Bd. 17. 1885.
Nassonow, N. Position des Strepsiptères dans le système selon les données du développement postembryonal et de l'anatomie. Congrès internat. Zool. Sess. 2. Partie. 1. 1892.
Neveu-Lemaire, M. Sur les réceptacles séminaux de quelques Culicides. Bull. Soc. Zool. France. T. 27. 1902.
Nusbaum, J. Zur Entwicklungsgeschichte der Ausführungsgänge der Sexualdrüsen bei den Insekten. Zool. Anz. Bd. 5. 1882.
Pagenstecher, A. Die ungeschlechtliche Vermehrung der Fliegenlarven. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 14. 1864.
Palmén, J. A. Zur vergleichenden Anatomie der Ausführungsgänge der Sexualorgane bei den Insekten. Morphol. Jahrb. Bd. 4. 1878.
— Über paarige Ausführungsgänge der Geschlechtsorgane bei Insekten. Eine morphol. Untersuchg. Helsingfors 1884.
Paoli, G. Due casi di ginandromorphismo nei Forficulidi. Boll. Soc. Zool. ital. (2). Vol. 7. 1906.
Paulcke, W. Über die Differenzierung der Zellelemente im Ovarium der Bienenkönigin. Zool. Jahrb. Abt. Anat. Bd. 14. 1900.
Petersen, W. Beiträge zur Morphologie der Lepidopteren. Mém. Acad. St. Pétersbourg. V. 9. 1900.
— Zur Morphogenese der doppelten Bursa copulatrix bei Schmetterlingen. Allg. Zeitschr. f. Entom. Bd. 6. 1901.
— Die Morphologie der Generationsorgane der Schmetterlinge und ihre Bedeutung für die Artbildung. Mém. Acad. St. Pétersbourg. 16. Bd. 1904.
— Über die Spermatophoren der Schmetterlinge. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 88. 1907.
Pratt, H. S. The anatomy of the female genital tract of the Pupipara as observed in *Melophagus ovinus*. Ebenda. Bd. 66. 1899.
Rajewsky. Über die Geschlechtsorgane von *Blatta orientalis* usw. Nachr. d. K. Gesellsch. d. Moskauer Univers. Vol. 16. 1875.
Rathke, H. Miscellanea anatomico-physiologica Fasc. 1. De Libellularum partibus genitalibus. Regiomonti 1832.
Roepke, W. Ergebnisse anatomischer Untersuchungen an Standfuss'schen Lepidopterenbastarden. 1. Folge. Jena. Zeitschr. f. Naturw. 44. Bd. 1909.
Roussel, C. Recherches sur les organes génitaux des Insectes Coléoptères de la famille des Scarabéides. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 50. 1860.
Sabatier, A. Sur la morphologie de l'ovaire chez les Insectes. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 102. 1888.
Schneider, A. Über die Entwicklung der Geschlechtsorgane der Insekten. Zool. Beiträge v. A. Schneider. Bd. 1. 1883.
— Die Entwicklung der Geschlechtsorgane bei den Insekten. Zool. Beiträge. Breslau. Bd. I. 1885.
— Über die Anlage der Geschlechtsorgane und die Metamorphose des Herzens bei den Insekten. Zool. Beiträge. 1885.
Schröder, L. Studien über das männliche Genitalorgan einiger Scolytiden. Arch. f. Naturg. 68. Jahrg. 1902.
Schultz, O. Über den inneren Bau gynandromorpher (hermaphroditischer) Macrolepidopteren. Illustr. Wochenschr. Entom. 1897. Bd. 2.
— Über den anatomischen Befund des Geschlechtsapparates zweier gynandromorpher Lepidopteren: *Smerinthus populi* L. und *Vanessa antiopa* L. Berlin. Ent. Zeitschr. Bd. 43. 1898.
— Gynandromorphe (hermaphroditische) Macrolepidopteren der palaearktischen Fauna. Illustr. Wochenschr. Entom. Bd. 3. 1898.
— Relative Häufigkeit des Auftretens gynandromorpher Bildungen bei den einzelnen palaearktischen Lepidopterenarten. Insektenbörse 1899.
cott, W. Description of a ovo-viviparous Moth, belonging to the genus *Tinea*. Trans. Ent. Soc. N. South Wales. Vol. 1. 1866. — Nat. Hist. Rev. 1868.
Sedlaczek, F. Über die Genitalorgane und Generationsverhältnisse bei Rüssel- und Borkenkäfern. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien. Bd. 57. 1907.
Siebold, v. Über die viviparen Musciden. Frorieps Notizen. Bd. 3. 1837.

Siebold, v. Über die weiblichen Geschlechtsorgane der Tachinen. Arch. f. Naturg. Bd. 4 1838.
— Über die inneren Geschlechtswerkzeuge der viviparen und oviparen Blattläuse. Frorieps Notizen. Bd. 12. 1839.
— Über die Fortpflanzungsweise der Libellulinen. Germars Zeitschr. f. Entomol. Bd. 2. 1840.
— Über das Receptaculum seminis der Hymenopterenweibchen. Ebenda. Bd. 4. 1843.
Spichardt. Beitrag zu der Entwicklung der männlichen Genitalien und ihrer Ausführgänge bei Lepidopteren. Verhandl. des naturhist. Vereins des Rheinlandes. Jahrg. 43. 1886.
Stein, F. Vergleichende Anatomie und Physiologie der Insekten. 1. Die weiblichen Geschlechtsorgane der Käfer. Berlin 1847.
Stitz, H. Der Genitalapparat der Mikrolepidopteren. Zool. Jahrb. Anat. 14. Bd. 1900/1901. — 15. Bd. 1901/02.
— Zum Genitalapparat der Lepidopteren. Zool. Anz. Bd. 27. 1904.
— Zur Kenntnis des Genitalapparates der Trichopteren. Zool. Jahrb. Anat. Bd. 20. 1904.
— Zur Kenntnis des Genitalapparates der Panorpaten. Ebenda. Bd. 26. 1908.
— Zur Kenntnis des Genitalapparates der Neuropteren. Ebenda. Bd. 27. 1909.
Suckow, F. W. L. Geschlechtsorgane der Insekten. Heusingers Zeitschr. organ. Physik. Bd. 2. 1828.
Tichomiroff, A. Über den Bau der Sexualdrüsen und die Entwicklung der Sexualprodukte bei *Bombyx mori*. Zool. Anz. 3. Jahrg. 1880.
Toyama. On the Spermatogenesis of the silk-worm. Bull. Coll. Agriculture Univ. Tokyo. Vol. 2. 1894.
Voynow, D. La spermatogenèse d'été chez le *Cybister roeselii*. Arch. Zool. Expér. (4) T. 1. 1903.
Vosseler, J. Über Zwitterbildungen bei Insekten. Jahresber. Ver. Württemb. Bd. 49. 1893.
Wasmann, E. Über die verschiedenen Zwischenformen von Weibchen und Arbeiterinnen bei Ameisen. Stettin. Ent. Zeitschr. 51. Jahrg. 1890.
Wenke, K. Anatomie eines *Argynnis paphia*-Zwitters, nebst vergleichend anatomischen Betrachtungen über den Hermaphroditismus bei den Lepidopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. 84. Bd. 1906.
Wesché, W. The male organs of the Flies *Scatophaga lutaria* and *S. stercoraria*. Journ. Quekett. micr. Club. (2). Vol. 8. 1903.
— The Genitalia of both the Sexes in Diptera, and their relation to the armature of the Mouth. Trans. Linn. Soc. London (2). Vol. 9. 1906.
Wielowiejski, H. v. Weitere Untersuchungen über die Morphologie und Entwicklungsgeschichte des Insektenovariums. Arb. Zool. Inst. Wien. T. 16. 1905. — Bull. Acad. Cracovie T. 15—17. 1908.
— Über nutritive Verbindungen der Eizellen mit Nährzellen im Insektenovarium und amitotische Kernprozesse. Sitzgsber. Acad. Wiss. Wien. Math. Nat. Kl Bd. 113, Abt. 1. 1904.
— Zur Morphologie des Insektenovariums. Zool. Anz 9. Jahrg. 1886.
Zander, E. Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge der Hymenopteren. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 67. 1900.
— Beiträge zur Morphologie der männlichen Geschlechtsanhänge bei Trichopteren. Ebenda. Bd. 70. 1901.
— Zum Genitalapparat der Lepidopteren. Zool. Anz. Bd. 28. 1905.
— Der männliche Genitalapparat der Butaliden. Zeitschr. f. wiss. Zool. 79. Bd. 1905.
Zweiger, H. Die Spermatogenese von *Forficula auricularia*. Zool. Anz. Bd. 30. 1906.

Literatur zum anatomisch-physiologischen Teil.

Lehr- und Handbücher und Abhandlungen allgemeinen Inhalts.

Altum, B. Forstzoologie. 2. Aufl. 1881.

Amans, P. Recherches anatomiques et physiologiques sur la larve de l'*Aeschna grandis*. Revue de Sc. nat. Montpellier. 3. sér. T. 1. 1881.

Anglas, J. Observations sur les métamorphoses internes de la guêpe et de l'abeille. Bull. Sc. France Belgique. Bd. 34. 1901.

Anthon, S. J. The larva of *Ctenophora angustipennis* Loew. Journ. Morph. Philadelphia. Vol. 19. 1908.

Apheraky. Über die Gattung *Colias*. Stett. Entom. Zeitschr. Bd. 44.

Arnhardt, L. Anatomie und Physiologie der Honigbiene. Wien 1906.

Assmuth, J. *Termitoxenia Assmuthi* Wasm. Anatomisch-histologische Untersuchung. Inaug. Diss. Berlin 1910.

Baltzer, R. A. De anatomia Sphingidarum. Diss. Bonn 1864.

— Zur Anatomie und Physiologie der Dämmerungsfalter (Sphingidae). Arch. f. Naturg. 23. Jahrg. 1864.

Beauregard, H. Recherches sur les Insectes vésicants. 1. Part. Anatomie. Journ. Anat. Phys. Paris 21. année 1885; 22. année 1886.

— Les insectes vésicants. Paris 1890.

Berlese, A. Osservazioni sulla anatomia del *Gryllus campestris* L. Att. Soc. Veneto-Trent. Padova. T. 7. 1882.

— Osservazione su fenomeni che avengono durante la ninfosi degli Insetti metabolici. Riv. Patolog. vegetale. Vol. 8, 9, 10. 1899—1902.

— Monografia dei Myrientomata. Redia VI. 1909.

— Gli insetti. Loro organisazione, sviluppo, abitudini e rapporti coll' uomo. Volume primo. Milano. 1909.

Osservazioni intorno a gli Acerentomidi. Redia V. 1908.

Berthoumieu, G. V. Ichneumonides d'Europe. Ann. de la Soc. entom. d. France. 1894.

Bloehmann. Über das Vorkommen von bakterienähnlichen Gebilden in den Geweben und Eiern verschiedener Insekten. Centralbl. f. Bacteriologie und Parasitenkunde. 11. Bd. 1892.

Boas, J. E. V. Lehrbuch der Zoologie. 1901.

Bonnet et Finot. Les Orthoptères de la régence de Tunis. Revue des scienc. nat. (3) T. 4. 1885.

Böving, A. G. Natural History of the larvae of Donaciinae. Leipzig 1910.

Brauer, F. Beobachtungen über die Entwicklungsgeschichte der *Chionea araneoides* (V. J. Egger et G. Frauenfeld) nebst Anatomie des Insektes und der Larve. Verh. zool. bot. Ges. Wien. Bd. 4. 1854.

— Beiträge zur Kenntnis des inneren Baues und der Verwandlung der Neuropteren. Ebenda. Bd. 4. 1854.

— Beiträge zur Kenntnis der Panorpiden-Larven. Verh. d. K. K. zool. bot. Ges. Wien. Bd. 13.

Brunner v. Wattenwyl, K. Über ein neues Organ bei den Acridiodeen. Verh. K. K. zool. bot. Ges. Wien. Bd. 29. 1879.

Bueno, J. R. de la Torre. Life-Histories of North American Water-Bugs. Canad. Entomol. Vol. 38. 1906.

Bugnion, E. Recherches sur le développement postembryonnaire, l'anatomie et les mœurs de l'*Encyrtus fuscicollis*. Recueil zool. Suisse. Vol. V. 1891.
Burmeister, H. Handbuch der Entomologie. Berlin 1832.
Cayal, R. Coloration par la méthode de Golgi des terminaisons des trachées et des nerfs dans les muscles des ailes des Insectes. Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. Bd. 7. 1890.
Cameron, P. Notes on the coloration and development of Insects. Trans. Ent. Soc. London 1880.
Candèze, E. Les moyens d'attaque et de défense chez les Insectes. Bull. Acad. royale de Belgique. 2. sér. T. 38. 1874.
Cerfontaine, P. Observations sur la larve d'un Diptère du genre *Microdon*. Arch. Biol. T. 23. 1908.
Chabrier, J. Essai sur le vol des Insectes. Paris 1823.
Cheshire, F. R. Physiology and anatomy of the Honey Bee and its Relations to flowering Plants. London 1881.
Chun. Aus den Tiefen des Weltmeeres. 2. Aufl. Jena 1903.
Ciaccio, G. V. Della anatomia minuta di quei muscoli che negl' insetti muovano le ali. Mem. della R. Accad. delle Scienze Bologna (4). T. 8. 1888.
Claus-Grobben. Lehrbuch der Zoologie. Marburg 1905.
Cornalia. Monografia del Bombice del Gelso (*Bombyx mori*). Milano 1856. — Mem. de Rei Inst. Lombardo di scienze, lettere ed arti. Vol. 6. 1856.
Cowan, W. F. The Honey Bee. Übers. von Gravenhorst. Braunschweig 1891.
Cuénot, L. Études physiologiques sur les Orthoptères. Arch. Biol. vol. 14. 1896.
Deegener, P. Metamorphose der Insekten. Leipzig (B. G. Teubner) 1909.
— Wesen und Bedeutung der Metamorphose bei den Insekten Leipzig (Th. Thomas) 1910. (Gemeinverständlich.)
Degeer, K. Abhandlung zur Geschichte der Insekten. (Deutsch von Götze.) I. 3. Qu. Nürnberg 1778.
Dell, J. A. The structure and life-history of *Psychoda sexpunctata* Curtis. Trans. Ent. Soc. London 1905.
Derham. Théologie physique. 1769. Franz. Übers. der engl. Ausg. v. 1711—12.
Dohrn, A. De anatomia Hemipterorum. Vratislaviae 1865.
— Zur Anatomie der Hemipteren. Stett. Ent. Zeitschr. 27. Jahrg. 1866.
Drenkelfort, H. Neue Beiträge zur Kenntnis der Biologie und Anatomie von *Siphlurus lacustris* Eaton. Zool. Jahrb. Anat. 29. Bd. 1910.
Dufour, L. Mémoire anatomique sur une nouvelle espèce d'Insect du genre *Brachinus*. Ann. Mus. Hist. nat. T. 18. 1811.
— Anatomie de la Ranâtre linéaire et de la Nèpe cendrée. Ann. génér. Scienc. phys. Bruxelles. T. 7. 1821.
— Recherches anatomiques sur les Carabiques et sur plusieurs autres Coléoptères. Ann. Sc. Nat. T. 2—7. 1824—26.
— Recherches anatomiques sur l'Hippobosque des chevaux. Ann. Sc. Nat. Zool. T. 6. 1825.
— Recherches anatomiques sur les Carabiques et sur plusieurs autres Insectes coléoptères. Du tissu adipeux splanchnique. Organes des sécrétions excrémentielles. Organes de la respiration. Ebenda. T. 8. 1826.
— Mém. pour servir à l'histoire du genre *Ocyptera*. Ebenda. T. 10. 1827.
— Recherches anatomiques sur les Labidures. Ebenda. sér. I. T. 13. 1828.
— Déscription et figure de l'appareil digestif de l'*Anobium striatum*. Ebenda. T. 14. 1828.
— Recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères. Mém. d. Savants étrang. à Acad. d. Sc. T. 4. 1833.
— Recherches anatomiques et physiologiques sur les Orthoptères, les Hymenoptères et les Névroptères. 1834.
— Recherches anatomiques et considérations entomologiques sur quelques Insectes coléoptères de la famille des Dermestines, des Byrrhiens, des Acanthopodes et des Leptodactyles. Appareil génital. Ann. Sc. Nat. Zool. 2. sér. T. I. 1834.
— Résumé des recherches anatomiques et physiologiques sur les Hémiptères. Ebenda.
— Recherches anatomiques et considérations entomologiques sur les Insectes coléoptères des genres *Macronychus* et *Elmis*. Ebenda. 2. sér. T. 3. 1835.
— Recherches sur quelques entozoaires et larves parasites des Insectes orthoptères et hyménoptères. Ebenda. 2. sér. T. 6. et 7. 1836, 37.
— Mémoire sur les métamorphoses et l'anatomie de la *Pyrochroa coccinea*. App. digestif; Glande odorifique. App. génital. Ebenda. 2. sér. T. 13. 1840.
— Histoire des métamorphoses et de l'anatomie des Mordelles. Ebenda. T. 14. 1840.

Dufour, L. Études anatomiques et physiologiques sur une Mouche dans le but d'éclairer l'histoire des métamorphoses et de la prétendue circulation chez les Insectes. Ebenda. 2. sér. T. 16. 1841.
— Recherches anat. et phys. sur les Orthoptères, les Hymenoptères et les Neuroptères. Mém. des Savants étrang. Paris. T. 7. 1841.
— Histoire comparative des métamorphoses et de l'anatomie des *Cetonia aurata* et *Dorcus parallelepipedus*. Tissus adipeux splanchniques, appareil digestif. Ann. Sc. Nat. Zool. 2. sér. T. 18. 1842.
— Note anatomique sur la question de la production de la cire des Abeilles. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 17. 1843.
— Mémoire sur les vaissaux biliaires au le foie des Insectes. Ann. Sc. Nat. Zool. 2. sér. T. 19. 1843.
— *Piophila petasiones*. Appareil digestif. App. génital. Ebenda. 3. sér. T. 1. 1844.
— Anatomie générale des Diptères. App. génital. Ebenda.
— Nouvelles observations sur la situation des stigmates thoraciques dans les larves des Buprestides. Ann. Soc. Ent. France. 2. sér. T. 2. 1844.
— Note sur la prétendue circulation chez les Insectes. Compt. rend. Acad. Sc. Paris. T. 19. 1844.
— Études anat. et physiol. sur les Insectes diptères de la famille des Pupipares. App. respiratoire et génital. Ann. Sc. Nat. Zool. 3. sér. T. 3. 1845.
— Études anatomiques et physiol. sur une Mouche. Mém. des Savants étrangers. Paris. T. 9. 1846.
— Description et anatomie d'une larve à branchies externes d'*Hydropsyche*. Ann. Sc. Nat. Zool. 3. sér. T. 8. 1847.
— Recherches anatom. sur le larve à branchies extérieures du *Sialis lutraria*. Ebenda. 3. sér. T. 9. 1848.
— Sur la respiration branchiale des larves des grandes Libellules comparée à celle des Poissons. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 26. 1848.
— Mém. sur les vaissaux biliaires ou le foie des Insectes. Ann. Sc. Nat. Zool. 2. sér. T. 19. 1848.
— Recherches sur l'anatomie et l'histoire natur. de l'*Osmylus maculatus*. App. digestif, App. génital. Ebenda. 3. sér. T. 9. 1848.
— Sur la circulation chez les Insectes. Bordeaux. 8°. — C. R. Acad. Sc. Paris. T. 28. 1849.
— De divers modes de respiration aquatique chez les Insectes. Ebenda. T. 29. 1849.
— Quelques mots sur l'organe de l'odorat et sur celui de l'ouie dans les Insectes. Act. Soc. Sinn. Bordeaux. T. 17. liv. 3 et 4. — Ann. Sc. Nat. Zool. 3. sér. T. 14. 1850.
— De la circulation du sang et de la nutrition ches les Insectes. Act. Soc. Linn. Bordeaux. T. 17. liv. 4. 1851.
— Recherches anatomiques et physiologiques sur les Diptères. Mém. des Savants étrang. Paris. T. 11. 1851.
— Étud. anat. et physiol. et observations sur les larves des Libellules. Ann. Sc. Nat. Zool. sér. 3. T. 17. 1852.
— Rech. anat. sur les Hymenoptères de la fam. des Urocérates. App. gen., digest. et respirat. Ebenda. 4. sér. T. 1. 1854.
— Sur l'appareil génital mâle du *Coraebus bifasciatus*. Thomsons Arch. entom. T. 1. 1857.
— Fragments anatomiques sur quelques Élatérides. Ann. Sc. Nat. Zool. 4. sér. T. 8. 1857.
— Fragments d'anat. entomol. Sur l'appareil digestif du *Nemoptera lusitanica*. Sur les ovaires du *Nemoptera lusitanica*. 4 sér. T. 8 et 9. 1857-58.
— Rech. anat. et considérat. entomol. sur les Hémiptères du genre *Leptopus*. App. digest., génit. Ebenda. 4. sér. T. 10. 1858.
— Rech. anat. sur l'*Ascalaphus meridionalis*. App. digest., génit. Ebenda. 4. sér. T. 13. 1860.
— Études sur la larve du *Potamophilus*. Ebenda. 4. sér. T. 17. 1862.
Embleton, Alice L. On the Anatomy and Development of *Comys infelix* Embleton, a Hymenopterous Parasite of *Lecanium hemisphaericum*. Trans. Linn. Soc. London. (2) Vol. 9. 1904.
Emery, C. Fortbewegung von Tieren an senkrechten und überhängenden glatten Flächen. Biol. Centralbl. Bd. 4. 1884.
— Untersuchungen über *Luciola italica*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 40. 1884.
— La luce della *Luciola italica* osservata col microscopio. Bull. Soc. Ent. Ital. 17. Bd. 1885.

Eschscholtz, J. F. Beschreibung des inneren Skeletts einiger Insekten aus verschiedenen Ordnungen. Beiträge zur Naturkunde aus den Ostseeprovinzen Rußlands. Dorpat 1820.
Fischer, L. H. Orthoptera europaea. Leipzig 1853.
Fleischmann, A. Lehrbuch der Zoologie. 1898.
Flögel, J. H. L. Monographie der Johannisbeeren-Blattlaus, *Aphis ribis* L. Allg. Zeitschr. f. Entom. Bd. 9. — Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 1. 1904/05.
Frey und Leuckart. Lehrbuch der Zootomie. Wirbellose Tiere. 1847.
Fulmeck, L. Einige Organisationseigentümlichkeiten der Mallophagen. Verh. Zool. Bot. Ges. Wien. Bd. 56. 1906.
— Die Mallophagen. Mitteil. Nat. Verh. Univ. Wien. Jahrg. 5. 1907.
Ganin, M. Materialien zur Kenntnis der postembryonalen Entwicklungsgeschichte der Insekten (russisch). Arb. der 5. Vers. russischer Naturf. und Ärzte in Warschau. 1876. (Referat von Hoyer in: Jahresber. d. Anat. u. Phys. v Hoffmann und Schwalbe. Bd. 5. 1876.) Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 28. 1877.
— Beiträge zur Erkenntnis der Entwicklungsgeschichte der Insekten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 19. 1869.
Giacomini, E. Contributo alle conoscenza sull'organisazione interna e sullo sviluppo della *Eristalis tenax* L. Ann. Fac. Med. Mem. Accad. med. chir. Perugio. Vol. 12. 1900.
Gißler, C. F. The anatomy of *Amblychila cylindriformis*. Psyche. Vol. 2. 1879.
Gleichen-Russworm, v. Geschichte der gemeinen Stubenfliege. Nürnberg 1764.
Götte, A. Lehrbuch der Zoologie. 1902.
Graber, V. Anatom. physiol. Studien über *Phthirius inguinalis*. Zeitschr. für wiss. Zool. 22. Bd. 1872.
— Die Insekten. München 1877.
Grassi, B. Intorno all' anatomia dei Tisanuri. Nota prelim. Naturalista Sicil Anno 3. — Archiv Ital. Biol. T. 5. 1884.
— Intorno allo sviluppo delle *Apis* nell' uovo. Atti Accad. Sc. nat. Catania (3). T. 18. 1884.
— L'*Japyx* e la *Campodea*. Ebenda. 3 ser. Vol. 19. 1885.
— Mem. 3. Contribuzione allo studio del anatomia del genere *Machilis*. Atti Accad. Gioenia Sc. Catania. 3 ser. Vol. 19. 1885.
— Mem. 4. Cenni anatomici sul genere *Nicoletia*. Boll. Soc. Entom. Ital. Anno 18. 1886.
— Altre Ricerche sui Tisanuri. Nota prel. Ibid. Anno 19. 1887.
— Mem. 7. Anatomia comparata dei Tisanuri e considerazioni generali sull' organisazione degli Insetti. Atti. R. Accad. dei Lincei d. Roma. Cl. sc. fis. etc. 4. ser. Vol. 4. 1888.
— Les ancêtres des Myriopodes et des Insectes. Anatomie comparée des Thysanoures et considérations générales sur l'organisation des Insectes. Arch. Ital. Biol. Bd. 11. 1889.
Grobben, K. Über bläschenförmige Sinnesorgane und eine eigentümliche Herzbildung der Larve von *Ptychoptera contaminata* L. Sitzungsber. Acad. Wiss. Wien. Bd. 72. 1875.
Grosse, F. Beiträge zur Kenntnis der Mallophagen. Zeitschr. f. wiss. Zool. 42. Bd. 1885.
Grube, A. E. Beschreibung einer auffallenden an Süßwasserschwämmen lebenden Larve (*Sisyra*). Wiegmanns Arch. f. Naturgesch. Bd. 9. 1843.
Haase, E. Zur Anatomie der Blattiden. Zool. Anz. 12. Jahrg. 1889.
Hagemann, J. Beiträge zur Kenntnis von *Corixa*. Zool. Jahrb. Anat. 30. Bd. 1910.
Hagen, H. A. Die Entwicklung und der innere Bau von *Osmylus*. Linnaea Entom. Bd. 7. 1852.
— Monographie der Termiten. Cap. Anat. Linnaea Entom. Bd. 12. 1858.
— Zur Kenntnis der Anatomie von *Termes bellicosus*. Peters Reise nach Mosambique. Zool. v. Ins. u. Myriop. Berlin 1862.
Hatschek, B., und C. J. Cori. Elementarcurs der Zootomie in 15 Vorlesungen. 1896.
Hayek, G. v. Handbuch der Zoologie. 1881.
Hecht, E. Notices biologiques et histologiques sur la larve d'un Diptère (*Microdon mutabilis* L.). Arch. Zool. Expér. 3. sér. T. 3. 1899.
Heeger, E. Naturgeschichte der *Aleurodes immaculata* Steph. Wien. Sitzungsber. Math. nat. Kl. Bd. 18. 1856.
Henneguy, L. F. Les Insectes. Morphologie, Reproduction, Embryogénie. Paris 1904.
Hertwig, R. Lehrbuch der Zoologie. Jena 1909.

Hewitt, C. G. A Preliminary Account of the Life-history of the Common House Fly (*Musca domestica* L.). Mem. Manchester Lit. Phil. Soc. Vol. 51. 1907. No. 1.
— The Structure, Development and Bionomics of the House-fly, *Musca domestica* Linn. Part. 1. The Anatomy of the Fly. Journ. Micr. Sc. (2). Vol. 51. 1907. — Part. 2. Journ. Micr. Sc. (2). Vol. 52. 1908.
Heymons, R. Die Embryonalentwicklung von Dermapteren und Orthopteren unter besonderer Berücksichtigung der Keimblätterbildung monographisch bearbeitet. Jena 1895.
— Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an *Lepisma saccharina* L. Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. 62. 1897.
— Über die Organisation und Entwicklung von *Bacillus rossii*. Sitzungsber. K. Preuß. Akad. d. Wiss. Berlin. Bd. 16. 1897.
Hoffmann, R. W. Über die Morphologie und die Funktion der Kauwerkzeuge und über das Kopfnervensystem von *Tomocerus plumbeus* L. Zeitschr. f. wiss. Zool. 39. 1908.
Holmgren, N. Über die Exkretionsorgane des *Apion flavipes* und *Dacytes niger*. Anat. Anz. 22. Bd. 1902/03.
— Termitenstudien. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar. Bd. 44. No. 3. 1909.
Hurst, C. H. The pupal stage of *Culex*. Inaug. Diss. Leipzig 1890.
— On the Life History and Development of a Gnat. s. o. Transact. of the Manchester Micr. Soc. 1890.
— The Postembryonic Development of a Gnat. (*Culex*). Proc. of the Liverpool Biol. Soc. Vol. 4. 1890.
Huxley, Th. Grundzüge der Anatomie der wirbellosen Tiere. Leipzig 1878.
Hyatt, A., and J. M. Arms. Insecta. Bost. Soc. nat. Hist. Guides for Science teaching. 8. Boston 1890.
Janet, Ch. Sur le système glandulaire des Fourmis. C. R. Acad. Sc. Paris. T. 118. 1894.
— Limites morphologiques des anneaux chez la *Myrmica rubra*. Lille 1897.
— Système glandulaire tégumentaire de la *Myrmica rubra*. Observations diverses sur les Fourmis. Paris 1898.
— Anatomie du Corselet de la *Myrmica rubra* reine. Mém. Soc. Zool. de France. T. 11. 1898.
— Sur une cavité du tégument servant, chez les Myrmicinae, à étaler, au contact de l'air, un produit de sécrétion. C. R. Acad. Sc. Paris 1898.
— Études sur les Fourmis, les Guêpes et les Abeilles. Note 17. Système glandulaire tégumentaire de la *Myrmica rubra*. Observat. diverses sur les Fourmis. Paris 1898.
— Recherches sur l'anatomie de la Fourmi et essai sur la constitution morphologique de la tête de l'Insecte. Paris 1900.
— Anatomie du gaster de la *Myrmica rubra*. Paris 1902.
Jaworovski. Über die Entwicklung des Rückengefäßes und speziell der Muskulatur bei *Chironomus* und einigen anderen Insekten. Sitzungsber. K. K. Acad. d. Wiss. Wien. Math. nat. Kl. Bd. 80. 1879.
Imhof, O. E. Beiträge zur Anatomie der *Perla maxima* Scop. Aarau 1881.
Imms, A. D. Notes on the Structure and Behaviour of the Larva of *Anopheles maculipennis* Meigen. Proc. Cambridge Phil. Soc. Vol. 14. 1907.
— On the larval and pupal stages of *Anopheles maculipennis* Meigen. Journ. Hyg. Cambridge. Vol. 7. 1907. — Parasitology Cambridge. Vol. 1. 1908.
Joly, N. Sur l'histoire naturelle et l'anatomie de la Mouche feuille (*Mantis siccifolia*) des Seychelles. Toulouse 1871.
— Contribution à l'histoire et à l'anatomie de la Mouche-Feuille des Iles Seychelles. Mém. Ac. Toulouse. Vol. 3. 1871.
Jordan, R. Anatomie und Biologie der Physopoden. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 47. 1888.
Jourdain, S. Sur le *Machilis maritima* Latr. — C. R. Acad. Sc. Paris. T. 106. 1888.
Judeich, J. F., und H. Nitsche. Lehrbuch der mitteleuropäischen Forstinsektenkunde. 1895.
Karawajew, W. Die nachembryonale Entwicklung von *Lasius flavus*. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. 64. 1898.
— Systematisch-biologisches über drei Ameisen aus Buitenzorg. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. Bd. 2. 1906.
Kennel, J. Lehrbuch der Zoologie. 1893.
Kirby and Spence. Introduction to entomology etc. London 1815—28.

Erstes Kapitel.

Aus der Geschichte der Entomologie.

(Mit besonderer Rücksicht auf die Entwicklung der Systematik.)[1]

Von A. Handlirsch, Wien.

Inhaltsübersicht.

Der Beginn einer Wissenschaft liegt in dem ersten Versuche, beobachtete Erscheinungen zu erklären. Wann dieser erste Versuch auf unserem Gebiete gemacht wurde, läßt sich nicht feststellen, aber man kann wohl annehmen, daß schon in der Urzeit der Menschheit aus der innigen Berührung mit der Tierwelt das Bedürfnis entsprang, wenigstens auffallende Erscheinungen zu deuten. Wenn der Paläolithiker schon imstande war, feine Art-, Alters- und Geschlechtsunterschiede der Tiere in meisterhafter Weise bildlich zum Ausdruck zu bringen, so müssen wir ihm wohl auch die Fähigkeit des Urteils über gewisse einfache biologische Tatsachen zusprechen und annehmen, daß er auch in seiner Sprache bereits Ausdrücke für derartige Dinge besaß und zwar nicht nur für die einzelnen ihn interessierenden, für seine Lebensführung wichtigen Tierformen, sondern auch für Sammelbegriffe wie Vögel, Fische usw. Derartige Worte, welche auf dem Erfassen eines gemeinsamen Merkmales vieler Einzelformen beruhen, finden sich schon in den ältesten Sprachen.

Wie alles, was dem Menschen irgendwie imponierte, wurden auch schon frühzeitig die Tiere in den religiösen und poetischen Vorstellungskreis aufgenommen, in dem sie ja noch heute eine große Rolle spielen.

[1]) Mit Anlehnung an Carus, Geschichte der Zoologie.

Damit steht es wohl im Zusammenhange, daß sich bei manchen alten Völkern vorwiegend oder ausschließlich die Priesterkaste mit dem Studium der Tierwelt sowie überhaupt mit der Wissenschaft befaßte. Eine Ausnahme machten in dieser Beziehung die alten Griechen mit ihrem geistig freien Bürgertume, welches die Entstehung eines eigenen Gelehrtenstandes ermöglichte.

Schärfere Individualisierung und Phantasie waren die Quellen wissenschaftlichen Schaffens ohne Rücksicht auf praktische Zwecke. Man begann die Naturkörper als Gegenstände wissenschaftlicher Betrachtung zu erfassen und gelangte dadurch zu eigenen Natur- und Weltanschauungen, in denen wir noch heute die geistige Größe der Hellenen bewundern. Der Kampf um die Grundanschauungen alles Seins, der noch heute fast ungeschwächt weiter tobt, wurde vor fast 2400 Jahren von Plato, Alkmaeon, Empedokles, Anaxagoras, Anaximenes, Thales, Demokrit u. a. eingeleitet; als eigentlicher Begründer der Zoologie wird aber allgemein Aristoteles (354—291) bezeichnet. Er war es, der zum erstenmale alle hierhergehörigen, damals bekannten Tatsachen sammelte, ordnete und zu einem System verband. Trotz der Unzulänglichkeit der Hilfsmittel (keine Vergrößerung, keine Konservierung) unterschied er viele Tierformen in auffallend scharfer Weise und erwarb sich anatomische and andere wichtige Kenntnisse. Die Erfahrung stand bei ihm an der Spitze der Erkenntnisquellen. Im Gegensatze zu anderen Philosophen schrieb er der Natur eine vom Subjekt völlig unabhängige Realität zu, also eine objektive Wahrheit, und „schaffte sich hierdurch den einzig richtigen Boden für eine mögliche Naturforschung". Er sagt, man solle der Beobachtung mehr Glauben schenken als der Theorie, und unterscheidet vier ursächliche Momente: Stoff (woraus), Form (wonach), Bewegung (wodurch) und Zweck (wozu) etwas entsteht oder geschieht; erst aus diesen vier Teilfragen ergebe sich das Warum. Für den Zweck muß er freilich oft etwas ersinnen, wodurch er sich keineswegs von den Teleologen unserer Tage unterscheidet. Daß er das Leben bzw. die Seele als etwas von der Substanz Verschiedenes betrachtete, darf uns umsoweniger wundern, als er, im Gegensatze zu den heutigen Vitalisten, noch über keine chemischen und zytologischen Kenntnisse verfügte.

Daß dem Tiersysteme des Aristoteles, welches auf morphologischer Grundlage aufgebaut ist, doch schon ein wenig Entwicklungsidee und nicht nur das Bedürfnis nach logischer Ordnung der Gegenstände, welche den Inhalt der Philosophie ausmachten, zugrunde lag, scheint schon aus dem Gebrauche des Wortes „genos" für die Gruppen hervorzugehen. Er teilt die Insekten in folgende Gruppen ein: **A.** Pterota vel Ptilota. 1. Coleoptera (= Coleoptera nob.), 2. Pedetica (= Orth. saltatoria nob.), 3. Astomata (= Hemipteroidea nob.), 4. Psychae (= Lepidoptera nob.), 5. Tetraptera a. majora (= Neuroptera s. lat. + Orthopt. p.p.), b. Opisthocentra (= Hymenoptera excl. Formic.), 6. Diptera (= Diptera). **B.** Pterota simul et Aptera. a. Myrmex (= Formicidae) und b. Pygolampis (= Lampyris). **C.** Aptera.

Mit den Leistungen Aristotelis hatte die Zoologie des Altertums entschieden ihren Höhepunkt erreicht, denn, wenn auch Rom in wissenschaftlicher Beziehung unter griechischem Einflusse stand, so war doch der gleichmachende Einfluß der römischen Politik mit ihrem formalen Zug, welcher Rhetorik, Grammatik und Dialektik, Musik und Geometrie als die richtigen Mittel betrachtete, um der Jugend den Eintritt in die gebildete Welt zu verschaffen, wenig zu einer Förderung philosophischer

Naturforschung geeignet. In grammatikalischer Behandlung wurde selbst die strenge Fachliteratur zu didaktischen Zwecken umgemodelt, und es entstand eine Art Scholastik. Nur vereinzelt findet sich die Spur ernst wissenschaftlicher Naturforschung, und selbst Plinius des Älteren Encyklopädie des Wissens gilt als oberflächliche urteilslose Kompilation.

Als nach dem Aufblühen des römischen Reiches die Verbreitung der Wissenschaft hauptsächlich von Alexandrien ausging, wo sie unter polizeilicher Überwachung stand, trat eine allgemeine Verflachung ein. Barbarisierung durch Aufnahme fremder Völker, Verdrängung des Griechischen, Pflege der „Landessprachen", „Religionsgewirr", Gliederung des Volkes in Aristokraten und Proletarier unter Ausfall des Mittelstandes waren die Feinde geistiger Kultur und die Förderer des Aberglaubens: „Die Natur war dem Menschen fremd und unheimlich geworden." Das Christentum zerstörte die religiöse Uranschauung vom Wesen der Natur, in welcher „die ganze geistige Kraft des Altertums wurzelte". Durch die Christenverfolgungen wuchs die Abneigung gegen alles aus dem Heidentum Stammende, also auch gegen die Naturwissenschaft; „die belebte Welt sank zur sündigen Kreatur herab", und die Stellung des Menschen zur Welt sollte in einer neuen Gottesanschauung begründet werden. —

Glücklicherweise entging dieser allgemeinen Zerstörung der alten Kultur neben einigem anderen auch das Werk des Aristoteles, welches uns die Araber nebst anderen alten Schriftwerken überlieferten. Erst im 13. Jahrhundert erschien Aristoteles wieder in Europa, und damit begann eine Wiedergeburt der Naturwissenschaft, welche bisher in jener „Bildung", die ausschließlich durch christliche Priester verbreitet worden war, keinen Raum gefunden hatte. Eine Erklärung der Natur war unmöglich gewesen, denn die „Philosophie" bestand in einer dem Klerus fertig überlieferten Begründung des Glaubenssatzes. Abgesehen von einigen unwesentlichen Erweiterungen des Detailwissens hatte man dem „Aristoteles" nichts beizufügen gewußt, und selbst als sich der Gelehrtenstand nicht mehr ausschließlich aus Priestern zusammensetzte, dauerte es noch lange, bis eine Entfaltung selbständiger geistiger Tätigkeit möglich war. Ja, selbst die Gründung der Universitäten hatte den Dogmenzwang nur durch Autoritätsglauben ersetzt und die Wissenschaft in scholastische Fesseln geschlagen.

Erst den arabischen Gelehrten Averroës u. a. gelang es, Aristoteles im Abendlande zur Geltung zu bringen, und es wurde nach und nach wieder möglich, in dessen Sinne weiter zu forschen. Unter Friedrich dem II., der die Sektion menschlicher Leichen gestattete, kam es zu einer Übersetzung des Aristoteles, und um die Mitte des 13. Jahrhunderts stellten sich 3 Dominikaner die Aufgabe, auf dieser Grundlage das gesamte zoologische Wissen umfassend darzustellen:

Thomas von Cantimpré (? 1210—1269); De naturis rerum libri XX. Enthält die ersten Beispiele allgemein naturgeschichtlicher Charakterisierung einzelner Klassen wie Mensch, vierfüßige Tiere usw. Unter den 50 „Würmern" werden Bienen und andere Insekten neben Spinnen, Fröschen und dem Blutegel angeführt.

Albertus Magnus (Graf von Bolstatt 1191—1289), die „bedeutendste literarische Erscheinung auf naturwissenschaftlichem Gebiete im 13. Jahrhundert", versucht es, das ganze philosophische Gebäude des Aristoteles mit seinen metaphysischen und physischen Seiten zu bear-

beiten und mit dem Glauben in eine nicht nur äußerliche Übereinstimmung zu bringen. Auch er geht in seinem Buch von den Tieren (ca. 1250) vom Menschen aus und äußert sich recht naiv über die Entstehung mancher Tiere. Die Betrachtungsweise ist eine durchaus anthropomorphistische, und scholastische Worterklärung nimmt breiten Raum ein.

Vincenz von Beauvais († 1264) zitiert in seinem „Naturspiegel" schon 350 Autoren. Er hinterließ ein riesiges enzyklopädisches Werk.

In der nun folgenden Periode geistiger Stille blieb wenigstens das Vorhandene erhalten und wurde sogar durch Übersetzungen weiter verbreitet. Eine kindlich naive Liebe zur Natur vollbrachte zwar keine wissenschaftlichen Leistungen, aber die Gründung neuer Universitäten und der Aufschwung des Humanismus ließen die klassischen Studien wieder aufleben und, von dem scholastischen Drucke befreit, begann man, Aristoteles im Urtexte zu studieren. Die sinkende Autorität der römischen Kirche ließ Raum für individuelle Forschung. Es kam zur Erhebung der deutschen Mystik und zu Reformationsbewegungen in der Kirche, zur Entfaltung eines freieren selbständigen Geistes. Durch die Erfindung der Buchdruckerkunst wurden die Werke des Aristoteles, die in Venedig allein 1476—98 fünfmal gedruckt wurden, Gemeingut. Große geographische Entdeckungen lieferten vorerst nur wenig zoologisches Material, aber dennoch waren die Grundlagen für einen neuen Aufschwung bereits gegeben.

Wenn auch noch im Anfange der Neuzeit die Tiere nur als „wunderbare Geschöpfe Gottes" oder vom medizinischen Standpunkte aus Interesse erweckten, so versuchte man doch wieder, an Aristoteles anzuknüpfen und durch neue Beobachtung die Autorität der alten Meister zu stützen. Es sammelten sich Kreise von Gelehrten um einzelne Meister, es entstanden „Akademien" (Padua 1520, Rom 1590 usw.), welche sich die Aufgabe stellten, durch Arbeitsteilung dunkle Gebiete des Wissens zu erforschen. Bald war auch die Bewegung der Geister stark genug, um den schädlichen Autoritätsglauben abzuschütteln und die Umgestaltung der scholastischen Philosophie in eine sich den Objekten anpassende zu bewirken.

Copernicus, Kepler und Galilei hatten „gegen die Autorität des Aristoteles und der Bibel" zu kämpfen. Man begann mehr Gewicht auf Ursache und Wirkung im Einzelfalle zu legen und suchte nicht immer die Endursache einer Erscheinung: Es begann mit F. Bacon die rein induktive, echt naturwissenschaftliche Methode.

In diese Zeit fällt das Wirken Conrad Gesner's (1516—1565) und Edw. Wotton's (1492—1555). Erfüllt von Gelehrsamkeit und sorgfältiger Beobachtungsgabe, versuchte ersterer, das Tierreich nach allen Seiten hin zu schildern. Es fehlt freilich noch der Artbegriff sowie eine strenge Terminologie und Nomenklatur, aber trotzdem und trotz der alphabetischen Anordnung des Stoffes enthält sein Werk doch so manche Ansicht über Verwandtschaft, aber keine Zusammenfassung der Tatsachen unter allgemeine Gesichtspunkte. Ein Fortschritt ist die Einführung guter Bilder, doch kommt Gesner's Werk für die Entomologie noch nicht in Betracht, welche zum erstenmale in jener Periode von Wotton systematisch behandelt wurde, und zwar, unter Rückkehr zur aristotelischen Auffassung, in objektiver Richtung.

An diese enzyklopädischen Werke schlossen sich bald die großen Bücher Ulisses Aldrovandis (1522—1605) und Joh. Jonstonus' (1603—1675), welche aber die Systematik nicht wesentlich förderten. Wir finden überall ein Gemenge von Insekten mit anderen Tieren und eine ziemlich rohe Einteilung nach dem Vorhandensein von Füßen, Flügeln usw.

Nebenher liefen kleinere Auszüge für Studienzwecke und allerlei Spezialarbeiten. In einem von Kirchmajer herausgegebenen Handbuche von Joh. Sperling (1661) wird bereits die allgemeine Zoologie von der speziellen geschieden und bewiesen, die Zoologie sei eine sehr schwierige Wissenschaft wegen der großen Zahl der beschriebenen Tierformen mit ihren Namen, Kräften und Tätigkeitsäußerungen; es seien allein 40 Gattungen Käfer, 50 Gattungen Raupen, 70 Gattungen Fliegen und von Schmetterlingen über 100 Gattungen beobachtet worden! (Der gute Sperling würde wohl gewaltig erschrocken sein, wenn ihm im Traume einer der heutigen Insektenkataloge mit ihren Hunderttausenden von Namen erschienen wäre!) Interessant ist wohl auch, daß bisher kein Gegensatz zwischen Mensch und Tier gesucht worden war, und daß Sperling den ersten Versuch in dieser Richtung unternahm: Ein Tier im allgemeinen ist Animal, ein belebter empfindender Körper, der Mensch sogut wie der Löwe; Brutum, unvernünftig, ist dem Animal untergeordnet; Mensch und unvernünftiges Tier sind keine „kontradistinkten" Spezies, wohl aber Mensch, unvernünftiges Tier und Pflanze.

In der Einführung einer Art kurzer Diagnosen durch Sperling und in der Charakterisierung der Insekten durch die Körpereinschnitte — wodurch sie von anderen ganz fremden Elementen befreit werden — liegt wohl ein Fortschritt im Vergleiche zu den sonstigen Leistungen jener Periode geistiger Abspannung (als Folge des 30jährigen Krieges), in welcher die Beschäftigung mit der Natur als Erholung und Erbauung angesehen wurde. Man beschäftigte sich viel mit biblischer Zoologie, bewunderte die Weisheit des Schöpfers in den Geschöpfen und schrieb Zoologien für den angehenden Prediger.

Bezeichnend sind die Schwierigkeiten und Skrupel, mit welchen Th. Mouffet zu kämpfen hatte, als er C. Gesner's ungedruckt gebliebenes Insektenwerk herausgeben wollte; denn es war nach dem Urteile seiner Freunde „ein Werk ohne Würde, Anstand und Nutzen". Also schon damals eine Mißachtung der Entomologie! In dem endlich nach Mouffet's Tode 1634 unter dem Titel „Insectorum sive minim. anim. Theatrum" erschienenen Werke werden Bienen (Wespen, Hummeln), Fliegen (nebst Ichneumoniden und Libellen) Mücken, Schmetterlinge, Käfer, Cicaden, Heuschrecken usw., Raupen, Maden u. dgl., Skolopender, Notonecten u. a. unterschieden. Trotz des erkannten Zusammenhanges zwischen Raupe und Falter werden beide doch noch als getrennte Gruppen behandelt, und erst Goedart (1662—67) förderte wesentlich die Kenntnis von den Metamorphosen.

Von einschneidender Bedeutung für die weitere Entwicklung der Entomologie war die Einführung des Mikroskopes; denn sie ermöglichte außer der Untersuchung des feineren Baues der kleineren Tiere auch die Erkenntnis der Fortpflanzung und der Gleichartigkeit in der Zusammensetzung äußerlich verschieden gestalteter Organismen, förderte also eine Begründung höherer Verwandtschaftsgruppen, eine der Grundlagen der Deszendenzidee. Schon 1625 veröffentlichte Stelluti eine

mikroskopische Untersuchung der Biene; aber in größerem Umfange wurde die Mikroskopie erst von Malpighi (1628—1694), Leeuwenhoek (1632—1723) und Swammerdam (1637—1680) angewendet. Hatte man nun die Grundlagen für eine Anatomie der Insekten, die Erkenntnis des Zusammenhanges zwischen Larve und Geschlechtstier und den von Redi 1668 gelieferten Nachweis, daß die Tiere nicht aus den Stoffen entstehen, auf welchen sie leben, so war wohl eine solidere Basis für einen weiteren Ausbau des Systems gegeben, der in weiterer Folge notwendig zum bewußten Erfassen natürlicher Verwandtschaftsverhältnisse und in letzter Linie auch zur Phylogenie führen mußte.

Den ersten großen Schritt in dieser Richtung tat der Engländer John Ray (1628—1713), dem wir die Einführung des naturhistorischen Begriffes der Art als Ausdruck für die systematisch zu bezeichnende Einzelform und eine viel schärfere Definition der größeren Gruppen nebst einem Ausbau der Terminologie verdanken. Er kennt die unter den Nachkommen eines Elternpaares auftretenden Verschiedenheiten, die er durch den Satz „Welche Formen der Spezies nach verschieden sind, behalten diese ihre spezifische Natur beständig, und es entsteht die eine nicht aus dem Samen der anderen und umgekehrt" ausdrücklich als nicht spezifische kennzeichnet. In Bezug auf Durcharbeitung des Insektensystems steht Ray freilich noch auf dem Standpunkte von Swammerdam und verwendet zur Charakterisierung biologische und morphologische Merkmale in bunter Reihe. Scharf unterschieden wird zwischen ametabolen, hemi- und holometabolen Insekten.

Schon in der Zeit nach dem 30jährigen Kriege begann namentlich in Deutschland eine Vertiefung geistiger Kultur, aber in den Naturwissenschaften herrschte, trotzdem Newton die metaphysischen Erklärungen zurückgedrängt hatte, noch immer Leichtgläubigkeit. Man suchte zunächst das Trennende und weiterhin die Einheit in der Mannigfaltigkeit der Gestaltungen nachzuweisen. Durch Gründung neuer Akademien und gelehrter Gesellschaften, welche sogar von den Kaisern (Leop. und Karl VII.) mit Privilegien ausgestattet wurden, fand die Naturwissenschaft auch offizielle Anerkennung. Es entstanden Zeitschriften und Museen. Die Zahl der Detailarbeiten nahm zu, und die Kritik begann gleichzeitig ihr segensreiches Wirken. Die Fülle der Tatsachen führte bald zu einer Spezialisierung der Arbeiten in verschiedenen Richtungen: Die einen studierten nur mehr die Anatomie (Valentini u. a.), andere bemühten sich mit der Vermehrung der Formenkenntnis oder mit der Erforschung bestimmter Länder (Merian, Albin, Blankaart u. a.), wieder andere legten das Hauptgewicht auf das, was wir heute Ökologie nennen — so J. L. Frisch (1666—1743) und vor allem der scharfsinnige Beobachter Réaumur (1683—1757), der Gründer des Pariser Museums.

Je weiter die Zersplitterung in einer Wissenschaft fortschreitet, desto größer wird das Bedürfnis nach zeitgemäßer Zusammenfassung aller von den Einzelnen gewonnenen Resultate, aber nicht immer findet sich ein Mann, welcher tatsächlich die Kraft zu einer solchen Leistung besitzt. Es war ein für die Wissenschaft überaus günstiger Zufall, daß sich rechtzeitig ein solcher Mann fand: Carl Linnaeus, später Carl v. Linné genannt, geb. 1707, gest. 1778. Ursprünglich zur Theologie bestimmt, besuchte er das Gymnasium, lernte schlecht und sollte daher Schuster werden. Durch Vermittlung eines Arztes wurde er jedoch Mediziner, studierte als solcher an den Universitäten Lund und Upsala

und erwarb sich frühzeitig eine große Formenkenntnis. Als Lehrer führte er später seine Schüler (Schreber, Fabricius u. a.) in einer ganz neuen Weise in das Studium der Naturgeschichte ein, welches bisher nur als Anhang der Heilmittellehre behandelt worden war.

Linnés Bedeutung für die biologischen Wissenschaften ist eine ganz außerordentliche, obwohl er merkwürdigerweise gar keinen ganz neuen großen Gedanken in die Sache gebracht hat. Man erkennt diese Bedeutung sofort, wenn man den nachlinnéischen Zustand dieser Wissenschaften mit dem vorlinnéischen vergleicht, findet aber nicht ohne weiteres eine Ursache des gewaltigen Einflusses, den seine Werke ausübten. Die Einführung einer einheitlichen und viel präziseren Terminologie, die exaktere Art der Beschreibung, die Eliminierung aller oder doch vieler von den Alten überkommener, abergläubischer, phantastischer und metaphysischer oder scholastischer Floskeln aus der Wissenschaft, die möglichst einheitliche Behandlung des damals schon riesigen Tatsachenmaterials, ja selbst der weitere Ausbau des Systems durch Abstufung in Klassen, Ordnungen, Gattungen, Arten und Varietäten würden diesen Erfolg wohl nicht erzielt haben, wenn Linné nicht auf die glückliche Idee gekommen wäre, auch für die Arten bestimmte wissenschaftliche Namen einzuführen. Dadurch erst wurde das große Material benutzbar und eine Verständigung zwischen den Forschern gewährleistet.

Linné selbst bezeichnet sein System als ein noch vielfach künstliches und betrachtet es als Hauptaufgabe und Endziel der Naturgeschichte, das natürliche System, welches die wahre Verwandtschaft auch in den höchsten Gruppen zum Ausdruck bringe, aufzufinden. Nach seiner Ansicht vergrößere sich die Individuenzahl in jeder Spezies beständig, führe aber, nach rückwärts verfolgt, schließlich zu einem Paar oder einem Zwitterindividuum. Es gebe keine „neuen“ Arten. Ähnliches zeuge nur Ähnliches. Es gebe (abgesehen von den durch Bastardierung entstandenen Formen) so viele Spezies als ursprünglich erschaffen worden seien. Die Natur mache keinen Sprung und alle Arten böten nach beiden Seiten hin Affinitäten. Er hielt seine Methode für eine natürliche, das System dagegen für einen künstlichen Bau und wollte nicht nur ein Orientierungsmittel schaffen, sondern auch die weiteren Verwandtschaften durch eine natürliche Anordnung nachweisen.

Linné's Methode ist eine vorwiegend morphologische und zeugt von einer ganz hervorragenden Unterscheidungs- und Abschätzungsfähigkeit, von einem schon hoch entwickelten Sinn für natürliche Verwandtschaft, der vielleicht nur durch äußere Fesseln davon zurückgehalten wurde, diese Verwandtschaften auf gemeinsame Abstammung und auf eine Evolution zurückzuführen.

Unter den Insekten unterschied Linné 7 Ordnungen: Coleoptera (worunter auch noch die später von ihm selbst abgetrennten Orthoptera s. l. stecken), Hemiptera, Lepidoptera, Neuroptera (im weitesten Sinne), Hymenoptera, Diptera, Aptera (ein Gemenge von allerlei ungeflügelten Insekten mit Spinnen, Myriopoden und Crustaceen). Linné's Gattungen, von denen er im S. Nat. 64 unterscheidet und welche freilich mindestens unseren heutigen Familien entsprechen, enthalten vielfach wirklich die nächstblutsverwandten Formen, oft natürlich auch noch recht heterogene Elemente. Letzteres kommt bekanntlich manchmal noch bei viel späteren Autoren vor, die ihre Ansichten nicht mehr wie Vater Linné aus einem Material von nur etwas über 2000 Insekten-

Arten, sondern aus der hundertfachen Zahl ableiten könnten. Daß Linné mit so bescheidenen Mitteln in so vielen Fällen die natürlichen Verwandtschaften ermitteln konnte, ist ein Beweis für die Güte seiner Methode — und offenbar war es die weitere Verbreitung dieser guten Methode, welche den wesentlichen Fortschritt auf dem Gebiete der Systematik bewirkte, einen Fortschritt, den selbst die Linné zum Vorwurfe gemachte „Erstarrung des Speziesbegriffes" nicht beeinträchtigen konnte.

Daß Linné's trockene, exakte, jeder Phantasterei abholde Methode nicht allen Zeitgenossen zusagte, ist nur zu begreiflich, und schon sein Zeitgenosse Buffon betrachtete das System als einen Zwang. Er wollte „dem streng methodischen Gange eine Naturbeschreibung gegenüberstellen, welche teils durch den Reichtum der Detailschilderung, teils durch einen weitumfassenden Gesichtspunkt der Beschäftigung mit der Natur neue Reize verleihen und den einzelnen Tatsachen eine bestimmtere Geltung in dem allgemeinen, von der Natur zu entwerfenden Bilde verschaffen sollte". In begeisterten Worten schildert er die Entwicklung des Weltalls bis auf die einzelnen tierischen Gestalten herab und sucht den engen Verband der Naturerscheinungen zu erfassen, glaubt auch bereits an die Möglichkeit der Umwandlung der Arten durch Temperatur, Klima, Nahrung oder Domestikation und macht zum erstenmale auf die vielen und großen Übereinstimmungen zwischen sämtlichen Tieren aufmerksam. Er ist aber nicht nur der eigentliche Begründer der vergleichenden Morphologie, sondern auch der Tiergeographie, indem er einerseits zuerst auf die Verschiedenheiten der Tierwelt in den verschiedenen Weltteilen hinweist und andererseits die Übereinstimmung zwischen der arktischen Fauna Amerikas und Europas hervorhebt, aus der man schließen könne, daß diese Kontinente einmal in einem Zusammenhange waren! Zur Bearbeitung der Insekten ist Buffon selbst nicht mehr gekommen, und die Autoren, welche sein Werk in diesem Gebiete weiter führten, hielten sich wieder mehr an Linné's Methode.

Gewiß beachtenswert sind auch Äußerungen eines anderen Zeitgenossen, Ch. Bonnet, welcher alle Arten durch Übergänge miteinander in Verbindung sein läßt und an eine Entwicklung aus überall verbreiteten, erschaffenen Keimen glaubt, ohne aber die Entstehung organischer Körper mechanisch erklären zu können. Psychische Erscheinungen verlegt er aber bereits in die Mechanik der Nervenfasern. Auch Benoit de Maillet (1760) und René Robinet (1786) werfen die Frage von der Veränderlichkeit der Arten auf.

Während sich so ganz schüchtern und zaghaft der Entwicklungsgedanke hervorwagte, herrschte um jene Zeit eine überaus rege Tätigkeit auf naturwissenschaftlichem und speziell entomologischem Gebiete. Als wollte man das im Laufe der Jahrhunderte Versäumte mit einem Schlage nachholen, forschte man in allen Ländern, beschrieb, beobachtete und klassifizierte rüstig weiter. Gmelin, Goeze, O. F. Müller, Römer, Sulzer, Clerck, Jablonsky, Rösel, J. C. Schäffer, Ed. L. Geoffroy, Ch. de Villers, P. Lyonet, P. J. Buchoz, G. W. F. Panzer, M. Harris, C. P. Thunberg, A. Scopoli, Koelreuter, Paykull, Stoll, Esper, Voet, Olivier u. viele andere[1]) Namen wären hier zu nennen; aber es würde zu weit führen, wollte man die Fortschritte,

[1]) Die Verfasser der wichtigsten Spezialwerke werden an anderer Stelle erwähnt werden.

welche an jeden einzelnen geknüpft sind, näher besprechen. Zum Ausbau des gesamten Systems haben wohl in jener Periode J. C. Fabricius und C. De Geer am meisten beigetragen. Ersterer verwendet zur Unterscheidung der Ordnungen („Klassen") im Gegensatze zu Linné hauptsächlich die Mundteile; letzterer dagegen kombiniert in oft gelungener Weise die Methoden Linné's und Fabricius'.

Wesentlich ausgebaut und durch Einschaltung des Begriffes der Familie zwischen Ordnung und Genus verbessert wurde das System durch den wohl hervorragendsten Entomologen der älteren Schule P. A. Latreille (1762—1833). Seine Gruppen sind der überwiegenden Mehrzahl nach auch nach heutigen Begriffen natürliche und liefern so recht den Beweis für die Möglichkeit einer rationellen Systematik auf ausschließlich morphologischer Basis.

Gleichzeitig mit Latreille wirkten J. B. P. A. de Monet Chevallier de Lamarck (1744—1829) und L. C. F. D. G. Cuvier (1769—1832) erfolgreich durch eine wissenschaftliche Ausgestaltung der Morphologie und durch stärkeres Hervorheben des Typischen in den verschiedenen Klassen. Der allgemeine im Laufe des 18. Jahrhunderts erzielte Fortschritt und vielleicht in erster Linie die Erkenntnis, daß die Fossilien nicht nur Naturspiele seien, sondern Reste ausgestorbener Tierformen, welche aber mit noch heute lebenden in mehr oder minder engen Beziehungen stehen, verursachten ein allmähliches Ausreifen der Entwicklungsidee. Lamarck gebührt unstreitig das Verdienst, diese Idee in eine bestimmte Form gebracht zu haben, dadurch, daß er die früher angenommene Beständigkeit der Arten als durch die tägliche Beobachtung widerlegt erklärte:

Die Arten haben keine längere Dauer als die äußeren Lebensumstände. Wirksam als formverändernd sind in 1. Linie Gewohnheiten und Lebensweise der Tiere, Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, dann äußere Einflüsse und Erblichkeit, wodurch die allmählich eintretenden Veränderungen fixiert werden. Die früher angenommene Degradation, also das Verschwinden von Organen (Wirbelsäule, Sinnesorgane usw.) kommt nur von der Vergleichung in absteigender Richtung, die Natur aber ist umgekehrt verfahren. Nicht die Form bestimmt die Lebensweise, sondern die Gewohnheiten und Lebensweise haben mit der Zeit die Form gebildet; mit neuen Formen wurden neue Fähigkeiten erlangt usw. Die Variabilität ist als Folge der geänderten Gewohnheiten und äußeren Einflüsse eine unbegrenzte, ebenso die Zeit für die Umwandlung. Die Seele ist ein künstlich angenommenes Wesen, für welches die Natur kein Modell darbietet, und nur ein Mittel, welches man sich ausgedacht hat, um die sonst kaum zu behebenden Schwierigkeiten zu lösen, so lange man die Gesetze der Natur nicht hinreichend untersucht hat.

Obwohl nun Lamarck nicht an die reale Existenz von Arten und anderen systematischen Gruppen, sondern nur an die Existenz von Individuen glaubt und obwohl er sich als Begründer der Deszendenzlehre so gewaltig über das Niveau seiner Vorgänger erhebt, kommen seine Ideen anfangs nicht einmal in seinen eigenen Systemen, geschweige denn in jenen anderer Zeitgenossen richtig zum Ausdruck.

Es würde zu weit führen, hier alle Namen jener zu nennen, welche sich im Anfange des 19. Jahrhunderts, angeregt durch die Werke Buffon's, Lamarck's und Cuvier's an dem Ausbau der vergleichenden Morphologie und Anatomie, der Palaeontologie, Tiergeographie usw. beteiligten; es würde auch kaum möglich sein, unter den Systematikern jene hervor-

zuheben, deren Arbeiten einen besonderen Einfluß auf die Entwicklung dieser Wissenschaft ausgeübt haben; denn jetzt nach eingetretener Spezialisierung wirkte mehr die Summe vieler Einzelleistungen als die Taten einzelner Personen. Der Grundstein zu einem Aufblühen der Wissenschaft war durch die Elimination des Aberglaubens und durch immer allgemeinere Anwendung der induktiven Methode gelegt, das schon damals überaus reiche Tatsachenmaterial in vielen guten und großen zusammenfassenden Werken niedergelegt, aber trotzdem stellten sich ab und zu wieder störende Momente einer regelmäßigen Weiterentwicklung entgegen. Ein solches Moment war die Philosophie.

Schon Bacon (1561—1626) hatte die äußere Erfahrung zum Ausgangspunkt aller Erkenntnis gemacht, Philosophie und Naturgeschichte nur für verschiedene Methoden erklärt und die Ursache des geringen Fortschrittes darin gesehen, daß die Naturgeschichte der leitenden Ideen und die Philosophie der Erfahrung entbehre, Descartes (1596—1650) dagegen die innere Erfahrung, das Denken. Als Metaphysiker und Dualist unterscheidet er Geist und Materie qualitativ und hält eine direkte Einwirkung des einen auf das andere für unmöglich. Nach Leibnitz (1646—1716) seien Körper und Geist dem Wesen nach nicht verschieden, eine wechselseitige Einwirkung daher möglich. Spinoza's (1632—1670) monistische Metaphysik läßt Geist und Materie nur als Attribute einer einzigen Substanz gelten, zu deren Natur die Unendlichkeit = Gott gehört. Hobbes (1588—1679) dagegen ist ausgesprochener Materialist, der als einzige Erkenntnisquelle den äußeren Sinn und als Gegenstand der Erkenntnis die Körperwelt gelten läßt. Auch Locke (1632—1704), der „Begründer des psychologischen Empirismus“, ein Vorläufer Kant's (1724—1804), läßt wie dieser Vorstellungen und Erkenntnis nur aus Erfahrungen hervorgehen, im Gegensatz zu Wolff, welcher der Vernunft die Fähigkeit zuspricht, auch jenseits der Erfahrung Gelegenes zu erklären, und zu Hume, nach dessen Ansicht selbst die Erfahrung nichts gilt. Spätere Philosophen wie Fichte, Schelling und besonders Oken entfernten sich wieder von Kant und bedrohten die glücklich begonnene induktive, dem Metaphysischen abholde Naturforschung mit deduktiv-dogmatischen, oft dem gesunden Menschenverstande geradezu hohnsprechenden Betrachtungen. Wenn auch bei Oken einzelne gute Gedanken auftauchen, wie z. B. über die Wiederholung niederer Zustände im Embryonalleben höherer Tiere, so zeigt doch schon ein Blick auf sein System, wohin die beständige Suche nach einem „höheren Sinn“ und einer „Bedeutung“ jeder Erscheinung führt. Trotzdem Oken auf dem Entwicklungsgedanken fußt, ist sein System ein durch und durch künstliches und wertloses.

Auch andere Philosophen haben wenig zur Klärung der großen Fragen beigetragen, weder Schubert, der die Tierwelt in einer teils phantastischen, teils kindlich frommen Weise auffaßt, noch Burdach mit seiner naturphilosophisch angehauchten idealistischen Physiologie, noch K. G. Carus, welcher die idealen Gesetze der Schönheit und künstlerischen Vollendung auf die Naturbetrachtung übertrug. Selbst bei Burmeister ist der Oken'sche Einfluß noch wahrnehmbar, und auch die zyklischen Systeme einiger Engländer (McLeay, Westwood) riechen stark nach jener Naturphilosophie.

Eine zweite Gefahr drohte der Systematik und speziell der Entomologie durch das Anschwellen der von Cuvier inaugurierten, vergleichend morphologischen Richtung, welche durch die Entdeckung der

Zellen (Schleiden 1838 bei Pflanzen) und durch die entwicklungsgeschichtlichen Arbeiten von C. E. v. Baer, Rathke u. a. kräftigst unterstützt wurde. Schon Joh. Müller, der auch der Physiologie eine ganz neue Form gegeben hatte, führte die vergleichende Anatomie „durch geistige Durchdringung der Tatsachen" über die bisherigen Grenzen weit hinaus. Kein Wunder, wenn sich nun viele junge Talente dieser neueren vielversprechenden Richtung zuwandten und die alte Systematik mit ihrem stets zunehmenden erdrückenden Quantum von Einzelformen höchstens noch als notwendiges Übel, oft sogar als überflüssige Spielerei gänzlich vernachlässigten. Namentlich an den deutschen Universitäten zeigte sich in der Folge die Wirkung dieses Vorurteiles. Dazu kam nun noch ein wenigstens anfangs völliges Mißverstehen der von Lamarck entwickelten Evolutionsidee, an deren Ausbau ganz selbständig von verschiedenen Seiten weiter gearbeitet wurde, wie z. B. von Owen, Pritchard und Patrick Matthew. E. Geoffroy de Saint Hilaire sprach (1828 und 1833) seine Zweifel an der Unveränderlichkeit der Arten aus und meinte, sie könnten sich bis zur Gattungsverschiedenheit verändern. Die nächst verwandten fossilen Formen hätten in ununterbrochener Generationsfolge zu den jetzt lebenden geführt und der wesentlichste umändernde Faktor sei die Veränderung der Lebensbedingungen gewesen. Auch Isid. Geoffroy St. Hilaire nimmt eine, wenn auch begrenzte Veränderlichkeit an und hält die Charaktere einer neuen Art für die Resultierende aus einer konservativen und einer modifizierenden Kraft. Schon im Jahre 1818 hatte Wells durch die Bemerkung, bestimmte Varietäten seien für gewisse Lebensbedingungen die passendsten und würden daher vor anderen erhalten, einen Hinweis auf die natürliche Zuchtwahl gemacht; 1853 hatte Keyserling eine Vorahnung der Theorie von der Variation des Keimplasmas und Mutation, indem er Moleküle von einer eigentümlichen Konstitution annahm, welche fähig seien, die Elemente der Keimung zu alterieren, und welche sich von Zeit zu Zeit auf unserem Planeten verbreiteten. Alle diese Arbeiten blieben aber vorerst ziemlich unbeachtet, bis Ch. Darwin 1859 mit seinem durch ein reiches Tatsachenmaterial belegten Werke über die Entstehung der Arten vor die teils erstaunte, teils durch die Zumutung, einen Affen in die eigene Ahnenreihe aufnehmen zu sollen, ehrlich entrüstete, teils durch den Dogmenglauben abgestumpfte, teils sogar von den Trägern des Rückschritts fanatisierte Welt trat.

Schon 1837 begann Darwin infolge der auf einer Weltreise empfangenen Anregungen mit der Sammlung aller Tatsachen, welche in irgendeiner Beziehung zur Frage nach dem Ursprunge der Arten stehen. 1844 hatte er sich bereits eine Theorie zurechtgelegt, wonach „Wachstum mit Fortpflanzung, Vererbung, Variabilität infolge direkter und indirekter Wirkung äußerer Lebensbedingungen, Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Organe, rasche Vermehrung in einem zum Kampfe ums Dasein und als Folge hiervon zu natürlicher Zuchtwahl führenden Grade, welche letztere wiederum Divergenz des Charakters und Erlöschen minder vervollkommneter Formen bedinge", als Ursachen der Artbildung zu betrachten seien. „Die Zuchtwahl schließt jede teleologische Betrachtungsweise aus und führt in Verbindung mit der allseitigen Variabilität zu einer immer größeren Komplikation oder Vervollkommnung des Baues und daher zum Ausschluß eines vorher bestimmten Entwicklungsplanes." Wenn auch nahezu dieselbe Theorie und nahezu gleichzeitig von A. R. Wallace, dem großen Tiergeographen, aufgestellt wurde,

so wird sie doch für ewige Zeiten mit Darwin's Namen verknüpft bleiben. Sie wirkte — mag sie nun in allen Punkten richtig sein oder nicht — „methodisch läuternd auf den Gang der Untersuchungen über das Leben".

Obwohl nun alle Grundlagen für eine exakte phylogenetische Systematik geschaffen waren, währte durch längere Zeit, ja in gewissem Grade bis heute ein Zustand der Unsicherheit und Unklarheit. Im Kampfe für die neuen Lehren wurden viele Kräfte verbraucht. Statt sich der Mühe zu unterziehen, das gesamte Tierreich an der Hand der neuen Gesichtspunkte neu zu bearbeiten und so zu erproben, ob jene Gesichtspunkte tatsächlich imstande sind, alles zu erklären, suchte man zumeist nur einzelne Beispiele aus der Masse heraus, um damit neue Belege für Darwin zu gewinnen. Es kam zu einer förmlichen Jagd nach Beispielen für Mimikry, Anpassung, Kampf ums Dasein u. dgl., zu einer eifrigen Suche nach „Zwischen-" oder „Übergangsformen" zwischen den verschiedensten Gruppen, denn es sollte ja bewiesen werden, daß es keine festbegrenzten Einheiten gebe und daß die Systematik etwas rein künstliches sei. Wie oft dabei weit über das Ziel geschossen wurde und wie oft die großen Ideen durch ihre oft unberufenen Vertreter geradezu Gefahr liefen, total in Mißkredit zu kommen, ist ja allgemein bekannt. Darwin's Hypothesen wurden in einem großen Kreise als Dogmen aufgefaßt, und damit geriet die rein induktive und objektive, voraussetzungslose Forschung in keine geringe Gefahr. Da war es wieder die systematisch deskriptive, nun allerdings vorwiegend von den gelästerten Spezialisten und selbst von einfachen Liebhabern gepflegte Richtung, welche dem Überfluten der spekulativen Zoologie einen Damm entgegensetzte. Unausgesetzt war sie tätig, durch Vermehrung des Tatsachenmaterials und gegebenenfalls auch durch stärkere Betonung des Abstammungsmomentes in der Ermittlung der natürlichen Verwandtschaften, durch eingehenderes Studium der Verbreitung, durch Unterscheidung zwischen ursprünglicheren und abgeleiteten Formen u. dgl. an einer allmählichen, aber sicheren Regeneration dieser Wissenschaft mitzuhelfen. In vielen schlichten deskriptiv-systematischen Arbeiten über irgendeine Insektengruppe steckt mehr positive Phylogenie als in so manchem großartig gegliederten Stammbaume, der sich bei näherer Untersuchung als nichts anderes entpuppt denn eine rein mechanische Verbindung rezenter Formen durch ein System von Strichen oder Kreisen u. dgl. Und wenn neben der phylogenetischen Systematik noch die alte rein empirische weiterbestand und vielfach noch heute besteht, so liegt dies nicht etwa in einer Ablehnung des Evolutionsgedankens von Seite der betreffenden Autoren, sondern vielfach in der ehrlich eingestandenen und richtigen Erkenntnis der Schwierigkeiten, welche sich noch heute, namentlich in den sehr formenreichen Gruppen mit ihrer unendlichen Permutation kleiner Formunterschiede der Ermittlung wahrer Verwandtschaftsbeziehungen entgegenstellen.

So wie die ersten Versuche nach dem Auftreten Lamarck's, ein phylogenetisches System zu errichten, entweder völlig fehlschlugen oder höchstens Verbesserungen brachten, welche ein weiterer Ausbau nach Linné'scher Methode unzweifelhaft auch hervorgebracht hätte, so war auch in den ersten Zeiten nach Darwin's Auftreten kaum ein Fortschritt wahrzunehmen. Weder bei Agassiz (1851), welcher auf Grund „embryo-

logischer“ Daten zum Unterschiede von den „naturphilosophischen“ ein „genetisches“ System errichtete, in welchem einfach auf die Mandibulata (Neuroptera, Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera) die Haustellata (Hemiptera, Diptera, Lepidoptera) folgen, noch bei Gerstäcker (1863), welcher z. B. die Orthopteren mit den Termiten beginnt und mit den Thysanuren abschließt wie die Lepidopteren und Dipteren nicht an die Panorpaten oder Trichopteren, sondern an die Coleopteren und Hymenopteren anschließt, noch bei Dana (1864), dessen System mit den Hymenopteren beginnt und die Homopteren zwischen die Lepidopteren und Trichopteren, die Heteropteren dagegen zwischen Coleopteren und Orthopteren einschiebt, ist von einer gesunden Phylogenie die Rede, denn ärgere Fehler hätte kaum Aldrovand gemacht. Und so blieb es der geistigen Energie Haeckel's vorbehalten, wenigstens auf entomologischem Gebiete zuerst der wirklich phylogenetischen Betrachtungsweise Eingang verschafft zu haben. Beiliegende Skizze des von ihm 1866 in der „generellen Morphologie“ entworfenen Stammbaumes läßt bereits erkennen, daß er auf dem besten Wege war, indem er einige Entwicklungsreihen richtig erfaßte. Alle Insekten werden von ihm durch die hypothetischen Protracheaten, von welchen auch die Myriopoden abstammen, auf Crustaceen (Zoëpoden) zurückgeführt. Der Frage nach der Abstammung der Insekten und der Bedeutung der Metamorphosen suchten auch Fritz Müller, A. Dohrn, Fr. Brauer, J. Lubbock und A. Packard näherzutreten, und es kam dadurch allmählich zur Ausbildung einer Lehrmeinung, wonach die Insekten durch Vermittlung thysanurenähnlicher Formen auf Myriopoden zurückzuführen seien, welche ihrerseits wieder durch *Peripatus* von Würmern abgeleitet werden. So gelangte man unwillkürlich zu einer diphyletischen Ableitung der gesamten Arthropoden. Wesentlich gefördert wurde die Insektenphylogenie durch eine leider infolge der irrtümlichen Zurückführung der Stigmen und malpighischen Gefäße auf Segmentalorgane der Anneliden mißglückten Arbeit Paul Mayer's 1876, welcher in richtiger Erkenntnis des Umstandes, daß man die heute lebenden Formengruppen nicht voneinander, sondern von ursprünglicheren aus-

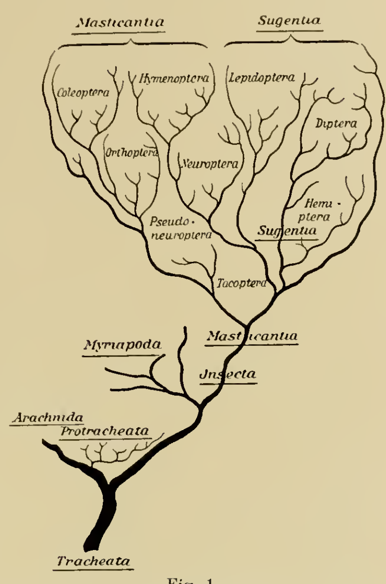


Fig. 1.
Erster Versuch eines Stammbaumes der Insekten. (Nach Haeckel 1866 aus Handlirsch 1908.)

gestorbenen ableiten müsse, an Stelle dieser ausgestorbenen, ihm in fossilem Zustande ja nicht bekannten Formen eine Reihe hypothetischer Gruppen in seine Ausführungen aufnahm. Manche Ansichten Mayer's wurden bald von F. Brauer widerlegt, der wohl in seiner Zeit in hervorragendster Weise an der Durchdringung der entomologischen Systematik mit deszendenztheoretischen Ideen mitgewirkt hat. In seinen 1885 erschienenen „systematisch-zoologischen Studien" liefert er uns so recht den Beweis, wie notwendig es ist, einer phylogenetischen Spekulation gründliche und ausgedehnte Kenntnisse der Formen mit ihrer gesamten Organisation, Entwicklung und Ökologie zugrunde zu legen. Alle 16 von ihm unterschiedenen Pterygogenenordnungen sind auch nach heutigen Begriffen reine Entwicklungsreihen, eine Tatsache, welche für sich allein schon genügt, um Brauer's System zum vollkommensten von allen bis dahin aufgestellten zu stempeln. Es wurde daher auch mit mehr oder minder unwesentlichen Änderungen und Ergänzungen fast allgemein angenommen.

Haeckel's „Systematische Phylogenie" (1896) enthält eine Fülle geistvoller Ideen und einen viel weiter ins Detail ausgeführten Stammbaum der Insekten, krankt aber an dem Mangel exakter Beweisführung auf Grund eingehenden Studiums der Tatsachen, wie man sie ja füglich von einem so universell schaffenden Geiste nicht auf jedem Spezialgebiete verlangen kann. Man wird es mir wohl nicht übelnehmen, wenn ich hier nicht alle weiteren Versuche, das phylogenetische System auszubauen, speziell bespreche, umsomehr, als sie wenigstens in der Mehrzahl der Fälle mit großen Schwächen behaftet sind, welche hinlänglich in meinem Buche über die fossilen Insekten und die Phylogenie der rezenten Formen beleuchtet worden sind. Dort wurde auch zum erstenmale in größerem Umfange der Versuch gemacht, das im Laufe der Zeiten angesammelte, aber von der Phylogenie vollkommen ignorierte, hochbedeutsame palaeontologische Beweismaterial in die Spekulation einzuführen und dadurch die hypothetischen Urformen nach und nach zu eliminieren. Durch den Nachweis der polyphyletischen Entstehung mancher Charaktere und vor allem der Holometabolie (schon von Brauer geahnt, von Haeckel bereits angenommen), durch die schärfere Unterscheidung von „ursprünglich einfach" und „sekundär vereinfacht" hoffe ich, die phylogenetische Systematik der Insekten in mancher Hinsicht gefestigt, durch Aufstellung einer manche Schwächen der bisher fast allgemein verbreiteten Thysanuren-Myriopoden-Peripatustheorie vermeidenden Trilobitentheorie im Zusammenhang mit einer monophyletischen Ableitung der Arthropoden aber den Weg für neue Untersuchungen freigemacht zu haben.

Wie mein unvergeßlicher Lehrer Brauer, so habe auch ich meine Ansichten auf rein induktivem Wege durch langjährige systematische Arbeit gewonnen, möglichst unbeeinflußt von den Schlagworten, welche so häufig in das Getriebe der Wissenschaft hineingeworfen werden, um dann, namentlich von dem grünen Holze mit Eifer aufgegriffen, bald zu Dogmen zu erstarren. Herangewachsen in der Blütezeit des Darwinismus, gerade als von dessen ersten Gegnern die letzten Rückzugsgefechte geschlagen wurden, als durch Weismann's Schule die Variation des Keimplasmas in Verbindung mit der Selektion gebracht und durch Leugnung der Vererbung erworbener Eigenschaften der Standpunkt Lamarck's stark erschüttert schien, habe ich als junger Mensch mit Begeisterung nicht nur von dem allgemeinen Kampf ums Dasein,

sondern auch von dem Kampfe der Organe und der Teile im Organe und von einer Orthogenese gehört und gelesen. Später habe ich mit großem Interesse, aber ohne Begeisterung große Bücher über Artbildung durch Mutation gelesen. Dann kamen die Wiederentdeckungen der Mendelschen Vererbungsgesetze und die Versuche, gewisse Ergebnisse der Cytologie damit in Einklang zu bringen, es kamen die hochinteressanten ersten Ergebnisse der experimentellen Zoologie, die Serumforschungen und schließlich sogar mit der brutalen Devise, Darwin habe die Wissenschaft um 50 Jahre aufgehalten, der Vitalismus in neuem Gewande — ein neuer Versuch, der Naturforschung einen metaphysischen Stempel aufzudrücken —, gerade in einer Zeit, in welcher in höchst anerkennenswerter Weise selbst die katholische Kirche bereits mit einem ganz kleinen Vorbehalte den Darwinismus als mit der kirchlichen Dogmatik verträglich bezeichnet hatte, gerade als Chemie, Physiologie und Experimentalzoologie sich anschickten, die letzten metaphysischen Schlacken von der Erkenntnis des Lebens wegzuräumen. Bei allem Interesse für die erwähnten Forschungsrichtungen, sowie für die Entwicklungsgeschichte, Anatomie und Histologie, Ökologie und Tiergeographie habe ich nie recht begreifen können, warum die Systematik vielfach als minderwertige Wissenschaft behandelt wurde und das gerade von Seite jener, die ohne genaue Kenntnis der verwandtschaftlichen Beziehungen, welche zwischen ihren Untersuchungsobjekten bestehen, unmöglich Ersprießliches leisten können. Wie viele Irrtümer wären ihnen erspart geblieben, wenn sie auf einer soliden systematischen Basis gestanden wären und wenn sie ihren Geist vorerst durch intensive systematische Arbeit geschärft hätten, denn Systematik ist nicht, wie fälschlich oft angenommen oder böswilligerweise ausgerufen wird, ein mechanisches Ordnen des Materials nach bestimmten, von früher überkommenen Gesichtspunkten, sondern ein Erschließen längst vergangener, höchst komplizierter Prozesse aus ihren uns allein sichtbaren Endresultaten. Die Ermittlung einer Verwandtschaft oder Abstammung ist mit einem höchst verwickelten Indizienbeweis zu vergleichen, der aber ebensogut zur Wahrheit führt, als der viel einfachere direkte Beweis, dessen sich wohl manche andere naturwissenschaftliche Disziplin, aber nicht die Systematik bedienen kann. Die Systematik strebt demselben Endziele zu wie alle anderen Methoden biologischer Forschung: Der Erkenntnis des Wesens der organischen Natur. Sie tut es in der denkbar gründlichsten Weise durch Untersuchung und Beschreibung der noch heute lebenden und der ausgestorbenen Organismen. Durch Feststellung des Trennenden und des Verbindenden sucht sie die natürlichen Verwandtschaften zu ermitteln. Sie zeigt uns, welche Veränderungen im Laufe der Zeit an den Organismen eingetreten sind und ermöglicht dadurch eine rationelle Fragestellung in Bezug auf die Ursachen dieser Veränderungen. Als rein induktive Methode strebt sie ihrem Endziele langsam, Schritt für Schritt, aber dafür vielleicht umso sicherer zu.

Die aufeinanderfolgenden Systeme wollen den jedesmaligen Stand des zoologischen Wissens repräsentieren und beruhen auf einer Verwertung der Resultate aller Forschungsrichtungen. Das beginnt man jetzt nach und nach wieder einzusehen und kehrt selbst in jenen Kreisen reumütig zur Systematik zurück, die sich lange vollkommen ablehnend verhalten hatten. Allenthalben zeigt sich ein Eifer in der Förderung systematischer und sogar entomologischer Arbeit. Es er-

scheinen zusammenfassende Katalog- und Monumentalwerke, teils aus privater Initiative wie die „Biologia centrali-americana", Wytsman's „Genera Insectorum", Junk's Kataloge, Schröder's „Insekten Mitteleuropas", oder sie werden selbst durch Akademien und Universitäten gefördert, wie das groß angelegte „Tierreich". Mögen diese Zeilen dazu beitragen, der echten phylogenetischen Systematik neue Freunde und Jünger zuzuführen!

Literaturverzeichnis.

Aelianus (Claudius), geb. im 2. Jahrh. Griechischer Arzt.
De natura animalium libri XVII. (Herausgeg. v. J. G. Schneider 1784.) Leipz. 1864.
Agassiz, L. J. B., (geb. 1807).
On the classification of Insects from embryological Data. Smithson. Contr. II. 1851.
Albertus Magnus (Graf v. Bolstatt), geb. 1191, gest. 1289.
Divi Alberti Magni de animalibus libri XXVI. Rom. 1478. Vened. 1519.
Albin, Eleaz. A natural history of English Insects. Lond. 1720.
Aldrovandus, Ulysses, De animalibus insectis libri septem. Bonon. 1602.
Amyot, C. J. B., geb. 1799.
Siehe Serville, Suites a Buffon Hemipt.
Aristoteles (?Geb. 354, gest. 291 v. Chr.).
De animalibus historiae libri X. ed. Schneider. Lips. 1811.
Naturg. der Tiere. Übers. v. Starck. Frankf. 1816. v. A. Karsch. Stuttg. 1873.
D'Aubenton, L. J. M., geb. 1716, gest. 1800.
1008 Planches enluminées d'histoire naturelle par Martinet, exécutées par. Paris 1765. Table des planches par Buffon, Linnaeus, Latham etc. 1783.
Audouin, J. V., geb. 1797, gest. 1841.
Resumé d'Entomologie. 2 Vol. Paris 1828—1829.
Aurivillius, Chr. Carl v. Linné als Entomolog. In: C. Linnés Bedeutung als Naturforscher. Jena 1909.
Bacon Lord Verulam, St. Alb. Fr., gest. 1626.
Sylva sylvarum or a natural history. Lond. 1627.
Bartholomaeus Anglicus ca. 1250. Tractatus de proprietatibus rerum libri XIX.
Berlese, A. Gli Insetti. Vol. 1. Milano 1909. (Breve storia dell' Entomologia.)
Blainville, M. H. D. de. Prodrome d'une nouvelle distribution systématique du règne animal. Bull. Soc. Philom. 1816. 105—124.
Blanchard, Em. Hist. nat. des Ins. Orth. etc. avec intr. par Brullé. Paris 1840 bis 1841. Cf. Laporte.
— Histoire des Insectes, traitant de leurs mœurs etc. Paris 1845.
Blumenbach, J. F. Handbuch der Naturgeschichte. Göttingen 1779—1780.
Bochart, Sam. Hierozoicum. 2 Vol. Frankf. 1675.
Bolsmann, H. Beitr. zur Biblischen Zool. Natur und Offenbarung. Vol. 14, 1868; 15. 1869; 19. 1873.
Bonnet, Ch. Considerations sur les corps organisés. Amsterd. 2 Vol. 1762.
Contemplation de la nature. Amst. 1764. 2 Vol.
— Œuvres d'hist.-nat. Neuchâtel 1779—1783. 8 (10) Vol.
Brauer, F. Verw. der Ins. im Sinne der Deszendenztheorie. Verh. z. b. G. 1869 et 1878.
— Systemat. Zoolog. Studien. Sb. Akad. Wien. Vol. 91. 1885.
Brullé, A. Hist. nat. des Insectes (mit Audouin), Paris 1834—1838.
Buchoz, P. J. Hist. génér. des Ins. de Surinam. 3 Vol. 1771. (Cf. Merian.)
Buffon, G. L. Histoire naturelle. Paris 1749—1804. 44 Vol.
Burmeister, H. C. C., geb. 1807, gest. 1892.
Handbuch der Entomol. Berl. 1832—1855. 5 Vol.
Camerarius, J., geb. 1534, gest. 1598.
Symbolorum et Emblematum Centuriae tres. Nürnb. 1590—1597.
Cantipratanus, Th. Cca. 1260 (Th. v. Cantimpré). De naturis rerum libri XX.
Carus, C. G. Übersicht des ges. Tierreichs. Dresden 1820.
Carus, J. V. Geschichte der Zoologie. München 1872.

Clairville, J. de. Helvetische Entomologie. Zürich 1798.
Charleton, W. Onomasticon Zoicum. Lond. 1668.
Clerck, C. A. Icones Insectorum rariorum cum nominibus etc. Holmiae 1759 bis 1764.
Cuba, J. Ortus sanitatis ? 1470.
Cuvier, G. L. C. D., geb. 1769, gest. 1832.
Leçons d'Anatomie comparée. Paris. 1799—1805.
Règne animal cf. Latreille.
Histoire des sciences naturelles. Paris. 5 Vol. 1841—1845.
Dana, J. D. General views on the classification of Animals. Proc. Ac. N. Sc. Phil. II. 1845.
Darwin, Ch., geb. 1809, gest. 1882.
On the origin of species by means of natural selection. Lond. 1859.
Darwin, Erasm., geb. 1731, gest. 1802.
Zoonomia. Lond. 1794—1796. 2 Vol.
Derham, W. Physico-Theology. Lond. 1713.
Dioscorides, P. (Um 64 n. Chr.)
Materia medica.
Dohrn, A. Über die Bedeutung der fundamentalen Entwicklungsvorgänge in den Inskteneiern. Stett. Ent. Zeit. V. 31, 1870, p. 244.
Donovan, Edw.
The nat. hist. of brit. Insects. 16 Vol. London 1792—1813.
General illustration of Entomology. London 1805.
Drury, D.
Illustrations of natural history. London. 3 Vol. 1770—1782.
Duméril, A. M. C., 1774—1860.
Zoologie analytique. Paris 1806.
Consid. génér. sur la classe des Insectes. Straßb. u. Paris 1823.
Edwards, H. Milne.
Eléments de zoologie. 4 Vol. Paris 1841.
Erichson, W. F. Beitr. zu einer Monogr. der Gattg. Mantispa etc. Germ. Ent. Zeit I. 1839.
— Entomographien. Berlin 1840.
— Ein Blick auf die Classification der wirbellosen Tiere. Wiegm. Arch. 1841.
Esper, E. J. Ch. Die Schmetterlinge. 1777—1794.
Fabricius, J. C., 1745—1810.
Systema entomologiae. Lips. 1775.
Genera Insectorum. Chilonii 1777.
Species Insectorum. Hamb. 1781.
Mantissa Insectorum. Hafn. 1787.
Entomol. systemat. emend. et aucta. Hafn. 4 Vol. 1792—1794.
Fourcroy, A. F., 1755—1809.
Entomologia parisiensis, secundum methodum Geoffraenam, Paris 1785. 2 Vol. (Ist eine abgekürzte Ausgabe Geoffroys von Fourcroy herausgegeben. Namen von Geoffr.!)
Franzius, W. Animalium historia sacra. Wittebergae. 1612.
Frisch, J. L. (1666—1743).
Beschreibung von allerley Insekten in Teutschland. 13 Vol. 1720—1738.
Fuessly, J. C. (1743—1786).
Magazin für die Liebhaber der Entomologie. T. I. 1778—II. 1779, Neues Mag I. 1782—III 1786.
Archiv der Insektengeschichte. I. 1781—VIII. 1786.
De Geer, C. Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. 7 Vol. 1752—1778.
Geoffroy, E. L. (1727—1810).
Histoire abrégée des Insectes qui se trouvent aux environs de Paris. Paris 1762. 2 Vol.
Geoffroy Saint Hilaire, E., 1772—1844.
Sur quelques règles fondamentales en philosophie naturelle. Journ. complem. Dict. Sc. méd. 1820, VI. 31—45.
Germar, E. F.
Über Classification der Insecten. Neu Schr. Halle, nat. Ges. I. 1810, 49—68.
Magazin der Entom. I. 1813—IV. 1821. Halle.
Gerstaecker, C. E. A.
Handbuch der Zoologie (mit Carus). Leipz. 1862.
Zur Morphol. der Orthopt. amphibiotica. Festschr. Ges. nat. Fr. Berl. 1873.
Gmelin, J. F. Linnés Systema Naturae Edit. XIII. Lipsiae 1788—1793.

Goedart, J. (1620—1668).
Metamorphosis et historia naturalis Insectorum. 3 Vol. 1662—1668.
Goeze, J. A. E.
Entomol. Beiträge zu Linnés 12. Ausg. des Natursyst. Leipz., 3. Vol. 1777—1779.
Gravenhorst, J. L. C.
Vergleichende Zoologie. Breslau 1843.
Groshans, W. P. Fr.
Prodromus Faunae Homeri et Hesiodi. Lugd. Batav. 1839, 1843.
Guérin-Méneville, F. G. (1799—1874).
Iconographie du règne animal de Cuvier. 7 Vol. 1829—1844.
Haeckel, E. Generelle Morphologie. Berlin 1866.
Systematische Phylogenie. Berlin 1896.
Hagen, H. A. (geb. 1817).
Bibliotheca entomologica. Leipz. 1862—1863.
Harris, M., geb. 1734.
The Aurelian or Nat. Hist. of English Insects. Lond. 1766.
An Exposition of English Insects. Lond. 1776.
Heck, L. Die Hauptgruppen des Tiersystems bei Aristoteles und seinen Nachfolgern. Diss. Leipz. 8⁰. 1885.
Herbst, J. F. W.
Natursystem aller bekannten in- u. ausländischen Insecten, mit Jablonsky, C. G. Berlin. 1785—1806. 10 Vol.
Hildegard, 1099—1179.
Physica S. Hildegardis. Edit. 1533. (Ameise u. Floh.)
Hill, J. A general nat. Hist. of Animals. Lond. 1748—1752. 3 Vol.
Höfer, F. Histoire de la Zoologie. Paris 1890.
Hoefnagel, G. 1545—1617 ?
Das naturhist. Werk des Kaisers Rudolph. 4 Vol.
Hollar, W., 1607—1677.
Musearum, Scarabaeorum, Vermiumque variae figurae. (Kupferstiche) 1646.
Houttuyn, M.
Natuurkundige beschrijving der Insekten. Deel 9—18 der Natuurl. histor. Amsterdam 1766—1769.
Illiger, J. C. W. 1775—1815.
Versuch einer systematischen vollständ. Terminologie für das Tier- und Pflanzenreich. Helmstaedt 1800.
Magazin der Insektenkunde. Braunschw. 5 Vol. 1802—1807.
Imperato Ferrante.
Historia naturale. Napoli 1593.
Jablonsky, C. G. Natursystem aller bekannten in- und ausländischen Insekten. Berl. 1783—1785 (siehe Herbst).
Johnston, Joh. (Jonstonus), 1603—1675.
Historiae naturalis de Insectis libri III. Frankf. 1653.
Kirby, W., et Spence, W. An Introduction to Entomology. 4 Vols. 1815—1826.
Kirchmaier, G. C. Joan. Sperling Zoologia physica posthum. Lips. 1661.
König, Cl. Das erste christliche Naturgeschichtsbuch u. die Insekten. Ins. Börse XV. p. 50 etc. 1898.
Lacordaire, J. Th. Introduction à l'Entomologie. (Suites a Buffon.) Paris. 2 Vol. 1834—1838.
Lamarck, J. B. P. A. de Monet, 1744—1829.
Système des animaux sans vertèbres. Paris 1801.
Philosophie zoologique. Paris 1809. 2 Vol.
Histoire naturelle des anim. sans vert. Paris. 7 Vol. 1815—1822.
Latreille, P. A. (1762—1833).
Précis des Caractères génériques des insectes. Bordeaux 1796.
Histoire naturelle, générale et particulière des Crustacés et des Insectes. Paris. 13 Vol. 1802—1805.
Genera Crustaceorum et Insectorum. Paris. 4 Vol. 1806—1809.
Insectes in Cuviers Règne animal. 3 Vol. Paris 1817.
Familles naturelles du règne anim. Paris, 1825.
Cours d'entomologie. Paris 1831.
Leach, W. E. The Zool. Miscellany. V. I—III. 1814—1817.
Van Leeuwenhoek, A. (1632—1723).
Arcana naturae detecta ope microscopiorum. Delph. Batav. 1695.
Lenz, H. O.
Zoologie der alten Griechen u. Römer. Gotha 1856.

Lesser, F. C. Insecto-Theologia. Frankf. u. Leipz. 1738.
Leuckart, R. Anatomisch-physiologische Übersicht des Tierreiches. Stuttg. 1852.
Leunis, J. Synopsis der 3 Naturreiche. I. Zool. Hannover 1856 (1860).
Lewysohn. Zoologie des Talmuds. 1858.
Linné, C. von 1707—1778.
Systema Naturae, sive Regna tria Naturae systematice proposita per Classes, Ordines, Genera et Species etc. Lugd. Batav. 1735. Ed. 2. Stockh. 1740. Ed. 3. Halae 1740. Ed. 4. Paris 1744. Ed. 5. Halae 1747. Ed. 6. Stockh. 1748. Ed. 7. Lips. 1748. Ed. 8. Holm. 1753. Ed. 9. Lugd. Batav. 1756. Ed. 10. Holmiae. T. I. 1758, II. 1759. Ed. 11. 1770. Ed. 12. Holm. 3 Vol. 1766—1768. Ed. 13. T. III. in 10 Vol. Lips. 1788—1793. von Gmelin.
Amoenitates Academicae. Holm. 7 Vol. 1749—1769.
Fauna Suecica. Stockh. 1746. 2. Ed. 1761.
Lubbock, J., geb. 1834, gest. 1913. On the origin and metamorphoses of Insects. Lond. 1874.
Lyonet, P. Theologie des Insectes. La Haye. 2 Vol. 1742.
Mac Leay, W. S. Horae entomologicae. Lond. 1819—1821 et Linn. Trans. XIV. 1825.
Majus, J. H. Animalium in sacro codice memoratorum historia. Frankf. 1685.
Malpighi, M., 1628—1694. Dissertatio epistolica de Bombyce. Lond. 1669.
Marsilli, L. F. Danubius Pannonico-Mysticus. Haguae 1726. 6 Vol.
Mayer, P. Ontogenie und Phylogenie der Insekten. Ztschr. f. Zool. X. 1875—1876.
Meckel, J. F. System der vergl. Anatomie. Halle T. V, 1821—1831.
Meyenberg, Conr. von. Das Buch der Natur. Augsb. 1475.
Merian Mar. Sib. 1647—1717.
Der Raupen wunderbare Verwandlung. Nürnberg 1679.
Erucarum ortus. Amsterd. 1717.
Metamorphosis Insector. Surinamens. Amsterd. 1705.
De Europäische Insecten. Amsterd. 1730.
Mouffet, Ph., 1550—1604.
Insectorum sive Minimorum Animalium Theatrum. 1634. (Gesners Werk!)
Mueller, O. F. 1730—1784.
Fauna insector. Friedrichsdalina. Hafn. 1764.
Zoologiae Danicae prodromus. Hafn. 1776.
Newman, Edw.
Attempted Division of Brit. Ins. into Natural Orders. Entomol. Magaz. II. 1834. p. 379.
Proposed division of Neuroptera into two classes. Lond. 1853. (Reimpr. Zoologist 1853 T. XI., p. CLXXXI.)
Oken, L., 1779—1851. Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. Stuttgart. 13 Vol. 1833—1841.
Idées sur la classification des animaux. Ann. Sc. Nat. (2) XIV. 1840. 247.
Olivier, A. G., 1756—1814.
Entomologie. 6 Vol. 1789—1808. (Nur Coleopt.)
Encyclopédie méthodique. 10 Vol. 1789, 1791, 1825.
Packard, A. S. Genealogy of Insects. Amer. Nat. 1883, 932.
Third ann. Rep. U. S. Ent. Commiss. 1883, p. 286.
Pallas, P. S., 1741—1811.
Spicilegia zoologica. Berl. 1767—1774.
Panzer, G. W. F., 1755—1829.
Faunae Insector. Germanicae initia. 1793—1813. 109 Hefte. Heft 110—190 von Herrich-Schaeffer.
Paulet, J. J. Flore et faune de Virgile. Paris 1824.
Paykull, G. von. Fauna Suecica. 3 Vol. 1798—1800.
Le Pelletier, A. L. M. Comte de Saint Fargeau. 1770—1845.
Histoire naturelle des Insectes. Suites à Buffon (Hymen.). 3 Vol. 1836—1845.
Percheron, A. R. Genera des Insectes (avec Guérin). Paris 1835—1838.
Perrières, A. Introduction à l'histoire nat. des Insectes. Bord. 1824—1825. 3 Vol.
Petagna, V. Institutiones entomologicae. Napoli 1792. 2 Vol.
Petiver, J. Opera Histor. naturalem spectantia. Lond. 1767. 2 Vol.
Plinius, Cajus Secundus 23—79 n. Chr.
Historia naturalis libri 37. (Ausgabe von Sillig. Leipzig 1831.)
Naturgeschichte. Übers. v. Starck, Bremen 1853. v. Detlefsen, Berlin 1867. v. Wittstein, Leipzig 1881.
Poda von Neuhaus, N. Insecta Musei Graecensis. Graz 1761.

Ray, J., 1628—1704.
The wisdom of God manifested in the works of the creation. Lond. 1691. (Schätzung der Zahl der Insekten auf 20000.)
Historia insectorum. (Op. posthum.) Lond. 1710.
Réaumur, R. A. F. de, 1683—1757.
Mémoirs pour servir à l'histoire des Insectes. Paris. 7 Vol. 1734—1742.
Redi, F., 1626—1697.
Esperienze intorno alla generazione degli Insetti. Firenze 1668.
Retzius, A. J. Caroli De Geer genera et spec. insector. Leipz. 1783.
Roemer, J. J. Genera insector. Linnei et Fabricii iconibus illustrata. Vidoturi 1789.
Roesel, A. J. (1705—1759).
Der monatl. herausgeg. Insektenbelustigungen 1.—4. Teil. 1746—61.
Rossi, P. Fauna Etrusca. Liburn. 1790. 2 Vol.
Schaeffer, J. C., 1718—1790.
Abhandlungen von Insekten. Regensb. 3 Vol. 1764—1779.
Elementa entomologica. Regensb. 1766.
Icones Insectorum circa Ratisb. indigen. Regensb. 1766—1779.
Schmarda, L. K. Die geogr. Verbr. der Tiere. Wien 1853.
Schrank, Fr. v. Paula, 1747—1835.
Enumeratio insectorum Austriae indigen. Aug. Vindel. 1781.
Fauna Boica. Nürnb. 6 Vol. 1798—1804.
Scopoli, J. A., 1723—1788.
Entomologia Carniolica. Wien 1763.
Seba, A. Description exacte des principales Curiosités naturelles. Amsterd. 4 Vol. 1734—1765.
Sepp, Chr. Beschouwing der Wonderen Gods in de minstgeachtte Schepzelen. Amsterd. 8 Deele. 1762—1860. Teils posthum.
Audinet-Serville, J. G. Encyclop. méthod. mit Lepelletier. 1825.
Hist. nat. des Ins. Orthopt. (Suites a Buffon). 1839.
Hist. nat. des Ins. Hémipt. (Suites a Buffon). 1843.
Severinus, M. A. Zootomia Democritica. Norimb. 1645.
Sharp, D. The Cambridge Nat. Hist. Insects. 1895.
Shaw, G. General Zoology. Lond. 1800—1826. 13 Vol. (Vol. 6 Insekten.)
Sherborn, C. D. Index animalium. Cambridge 1902.
Simson, A. Hieroglyphica animalium, quae scripturis sacris inveniuntur. Edinb. 1622.
Skatchoff, C. Note sur les connaissances des Chinois en Entomol. Horae S. E. Ross. III. 1866.
Spix, J. B. Geschichte und Beurteilung aller Systeme in der Zoologie von Aristoteles bis auf die gegenw. Zeit. Nürnberg 1811.
Stoll, C. Beschreibung versch. Geschl. Cicaden u. Wanzen etc. Amsterd. 1780.
Steier, Aug. Die Einteilung der Tiere in der Naturalis Historia des Plinius. Zool. Anz. IV. 221, 1911.
Straus-Duerkheim, H. E.
Considérations générales sur l'anatomie comparée des anim. artic. Paris 1828.
Sulzer, J. H. Die Kennzeichen der Insecten. Zürich 1761.
Abgekürzte Geschichte der Insecten. Winterthur 1776.
Sundevall, C. J. Die Tierarten des Aristoteles. Stockholm 1863.
Swammerdam, J.
Historia Insectorum Generalis. Utrecht 1669.
Bybel der Natuure. Leyde. 2 Vol. 1737—1738.
Theobald (Episcopus, etwa 1030). Physiologus de naturis duodecim animalium. Antwerpen 1487.
Theophrastus, 371—286 v. Chr. De apibus; de melle, cf. Aldrovand.
Thunberg, C. P. Dissertatio Entomol. novas ins. spec. sistens. Upsal. 6 Part. 1781—1791.
Dissert. Entomol. sistens Ins. Suec. Upsal. 9 Part. 1784—1795.
Afhandling om de Insekter och Mask-Krak som i Bibelen omtalas. Upsala 1828.
Treviranus, G. R. Biologie oder Philosophie der lebenden Natur. Göttingen. 6 Vol. 1802—1822.
Valentini, M. B. Amphitheatrum Zootomicum. Frankf. 1720.
Vallisneri, A., 1661—1730. Opere fisico-mediche. Venezia 1733. 3 Vol. (posthum.)
Villers, Ch. Jos. de. Caroli Linnaei entomologia. Lugdun. 1789. 4 Vol.
Virgilius Publ. Maro, 70—19 v. Chr. Georgicon.
Voet. Nederlandsche Insekten. ?1778.
Vogt, Carl. Zoologische Briefe. 1851—1852. 2 Vol.

Voigt, F. S. Lehrbuch der Zoologie. Stuttg. F. IV, 1838. (Naturg. der 3. Reihe von Bischoff, Blum, Bronn, Leonhard, Leuckart u. Voigt.)
Walckenaer, Bar. Ch. A. Faune Parisienne. 2 Vol. 1802.
Hist. nat. des Insectes. Aptères (Suites a Buffon.) 4 Vol. 1837—1847.
Wallace, A. R. On the tendency of species to form varieties etc. Journ. Proc. Linn. Soc. Lond. III. 1858 p. 45—62.
Ward, S. A modern System of natural history. Lond. 1776. 12 Vol. (Vol. 11, Insekten).
Werneburg. Beitr. zur Schmetterlingskunde. Erfurt 1864. 8⁰.
Westwood, J. O., 1805—1892. An Introduction to the modern classification of insects. Lond. I. 1839. II. 1840.
Wotton, Ed. 1492—1555. E. W. Ox. de differentiis animalium libri decem. Paris 1552.

Zweites Kapitel.

Über entomologische Literatur und ihre Benützung.

Von **A. Handlirsch**, Wien.

Inhaltsübersicht.

Übelstände und Vorschläge zu deren Vermeidung.

Der enorme Aufschwung, den unsere Wissenschaft in den letzten Decennien genommen, besitzt auch seine Schattenseiten, denn wohl kein Zweig der Zoologie hat in jüngerer Zeit so sehr unter der eigenen Literatur zu leiden als die Entomologie. Was alljährlich neu erscheint, geht in die tausende von Einzelarbeiten, und diese sind in hunderten von Zeitschriften, Reisewerken, Schulprogrammen und dergl. verstreut, in über 20 verschiedenen Idiomen und in 5 verschiedenen Schriftarten gedruckt, und selbst die größten Staatsinstitute und Bibliotheken sind finanziell nicht mehr imstande, alles zu erwerben, was auf den Büchermarkt kommt. Die Zersplitterung nach Forschungsrichtungen und systematischen Prinzipien ist eine weitgehende, aber keineswegs logisch und konsequent durchgeführte, die Berichterstattung trotz aller löblichen Anstrengungen noch immer eine höchst mangelhafte.

So erfreulich auf den ersten Blick die rege wissenschaftliche Betätigung erscheinen mag, so trostlos gestaltet sich ein Ausblick in die nächste Zukunft: Die gesamte Literatur zu beherrschen und zu verwerten wird bald nur mehr auf ganz eng umschriebenen Gebieten technisch möglich sein, allgemeine zusammenfassende Arbeit wird dadurch immer schwieriger werden und übermäßige Spezialisierung mit all ihren üblen Folgen noch mehr überhand nehmen — oder man wird sich gezwungen sehen, von dem gewiß schönen Brauche erschöpfender Literaturbenutzung abzusehen und dadurch die Mühe und Arbeit vieler Kollegen ungenützt dem Meere der Vergessenheit zu überliefern. Die Bewältigung der Literatur beginnt bereits einen Raum in unseren Arbeiten einzunehmen,

der mit dem Erfolg in einem argen Mißverhältnisse steht, und manch gute Arbeit bleibt ungeschrieben, weil der Autor nicht in der Lage ist, sich über die literarischen Schwierigkeiten hinwegzusetzen.

Wir sollten uns daher bemühen, diesen Gefahren rechtzeitig dadurch zu begegnen, daß wir uns freiwillig gewissen im Interesse der gesunden Weiterentwicklung unserer Wissenschaft dringend gebotenen Normen und Beschränkungen fügen:

1. Man soll nur dann zur Veröffentlichung einer Arbeit schreiten, wenn man innerlich überzeugt ist, daß dadurch ein wirklicher Fortschritt erzielt wird.

2. Man vermeide das planlose Arbeiten ohne bestimmte Fragestellung, denn bloße Aufstapelung meist unkontrollierbarer und zusammenhangloser Angaben in der Literatur ist mit der derzeitigen Entwicklungshöhe der biologischen Wissenschaft unvereinbar.

3. Man überlasse die Neubeschreibung von Arten jenen Autoren, welche die betreffende Gruppe zusammenfassend bearbeiten und stelle ihnen eigene Erfahrungen und Materiale zur Verfügung.

4. Man bedenke, daß Ehrgeiz, Bedürfnis nach Erwerb und Lebensstellung, Lokalpatriotismus und Nationalgefühl besser durch gediegene Leistungen zu befriedigen sind, als durch die Produktion von Massen minderwertiger Arbeiten.

5. Man bediene sich zur Veröffentlichung aller Arbeiten, in welchen irgendwelche Originalbeobachtungen, neue Tatsachen oder Ansichten enthalten sind, welche also irgendwie Anspruch auf wissenschaftliche Benutzung erheben, der englischen, französischen, deutschen, italienischen oder lateinischen Sprache, der lateinischen Schriftzeichen, oder veröffentliche wenigstens eine Übersetzung in einer dieser Sprachen. Die nationale Größe hängt nicht von der Unverständlichkeit, sondern von der wissenschaftlichen Bedeutung und Verbreitung der Leistungen ab.

6. Man wähle zur Publikation wissenschaftlicher Arbeiten nur jene Zeitschriften, in welchen man solche Arbeiten logischerweise sucht, und welche allgemein verbreitet sind. Möglichst scharfe Scheidung der Disziplinen ist höchst erwünscht.

7. Man vermeide es, rein wissenschaftliche und populäre Arbeiten zu vermischen, und unterscheide scharf zwischen Werken, welche für den Fachgelehrten, und solchen, welche für den Praktiker, Laien und Studenten bestimmt sind.

8. Man bemühe sich, die Titel der Arbeiten klar und verständlich zu verfassen, und in die Arbeit, selbst in Fußnoten, nichts aufzunehmen, was durch den Titel ausgeschlossen erscheint.

9. Man hebe alles Neue in der Arbeit und namentlich die Namen entsprechend hervor und sorge dafür, daß es auch im Index Erwähnung finde.

10. Unverhältnismäßig teure luxuriöse Ausstattung ist zu vermeiden, sofern der Verkaufspreis dadurch beeinflußt wird. Eventuell sorge man für eine zweite billigere Ausgabe.

11. Man vermeide es, Aphorismen aus verschiedenen Spezialgebieten gemeinsam zu publizieren.

12. Große Sammelwerke, Reisewerke und Zeitschriften gemischten Inhalts sind so einzurichten, daß die einzelnen Teile, welche die Spezialforschung interessieren, auch separat zu bekommen sind.

13. Separatabzüge sollen entweder nur die Paginierung des Bandes beibehalten oder höchstens neben dieser eine selbständige Seitenzählung

anbringen. Sie sollen die genaue Angabe des Werkes oder der Zeitschrift mit Band und Jahreszahl enthalten.

14. Auf allen Titelblättern ist das wirkliche Erscheinungsdatum, eventuell auch jenes der einzelnen Lieferungen ersichtlich zu machen.

15. Akademien, große allgemein naturwissenschaftliche Vereine und Institute wie Verleger, welche Publikationen herausgeben, mögen prinzipiell nur zusammenfassende ausgereifte Arbeiten annehmen, rasche Berichte über einzelne „neue" Entdeckungen, Arten, Fundorte u. dgl. nur, wenn es sich um wirklich wissenschaftlich belangreiche Fälle handelt. Die vorschnellen unreifen Publikationen aus Angst um die Priorität sind entschieden zu verwerfen.

16. Kleine Vereine und Institute sollen ihre bescheidenen Mittel — wenn schon durchaus publiziert sein muß — lieber durch längere Zeit aufsparen, um dann in größeren Zwischenräumen bedeutendere Arbeiten drucken zu können, oder sie sollen sich ausschließlich mit der Erforschung irgendeines eng begrenzten Gebietes bzw. mit der Pflege eines eng begrenzten Spezialfaches beschäftigen. Der Hauptzweck ihrer Publikationen, der in der Regel im Schriftentausch liegt, kann dadurch ebensogut befriedigt werden. Es wäre übrigens sicher für sie oft praktischer, die Geldmittel direkt zum Ankaufe der notwendigen Bücher zu verwenden.

17. Die wissenschaftlichen Bibliotheken sollen ihre Mittel ausschließlich zum Ankaufe vollwertiger oder wenigstens zusammenfassender Werke und gehaltvoller Zeitschriften verwenden, um dadurch das Erscheinen der ephemeren Gelegenheits- oder Nebenzwecksliteratur einzudämmen.

18. Die Unterrichtsbehörden sollen die Schulprogramm-Aufsätze verbieten.

19. Die Hochschulen sollen nicht auf der Drucklegung der Dissertationen bestehen.

20. Autoren und Redakteure sollen dafür sorgen, daß alle Arbeiten möglichst bald den Verfassern der Jahresberichte und Bibliographien zukommen, diese sollen wieder dafür sorgen, daß in den Berichten faktisch der gesamte Inhalt in geeigneter Form durch Schlagworte zur Anzeige gelange und nicht nur die neuen Arten od. dgl.

Mittel und Wege zur Orientierung.

Es ist selbstverständlich nicht möglich, in diesem Handbuche die gesamte Spezialliteratur anzuführen. Wenn auch alle besonders wichtigen und speziell auch die mit ausführlichen Literaturverzeichnissen versehenen Werke angeführt wurden, so wird doch der Anfänger bald in die Lage kommen, sich selbständig weiter zu helfen. Um ihm diese Arbeit zu erleichtern, seien hier in Kürze die wichtigsten allgemeinen bibliographischen Behelfe angeführt, die im Buchhandel zu haben sind und in den meisten größeren Bibliotheken und Museen aufliegen:

H. A. Hagen, Bibliotheca entomologica. Leipz. I. 1862. II. 1863. Ein bequemes Nachschlagebuch für die ältere Literatur. Teilweise mit Sachregister.

J. V. Carus u. W. Engelmann. Bibliotheca Zoologica. 2 Vol. Leipz. 1861.

O. Taschenberg. Bibliotheca zoologica secunda. Leipz. I. 1887 bis VII. 1913. Als Ergänzung zu Hagen wichtig, aber infolge der eigenartigen Einteilung des Stoffes schwer zu benutzen.

The Record of Zoological Literature, später The Zoological Record. London. Von 1864 an fortlaufender Jahresbericht. Einfach und bequem eingerichtet und für die gewöhnlichen Zwecke vollkommen ausreichend. Von 1906 an identisch mit einem Teile des:

International Catalogue of Scientific Literature. Internat. Council, Royal Society London. Von (1901) 1904 an. Sehr groß angelegt, aber für den normalen Bedarf des Entomologen entbehrlich.

Zoologischer Jahresbericht. Herausgegeben von der zoolog. Station zu Neapel. Von 1879 an. Die späteren Jahrgänge hauptsächlich auf Anatomie, Morphologie usw. beschränkt, daher für die spezielle Systematik nicht brauchbar.

Zoologische Jahresberichte im Archiv für Naturgeschichte, Berlin. Von 1835 an. Sehr ungleich durchgeführt und für Besitzer von Hagen und Zoolog. Record entbehrlich.

Zoologischer Anzeiger. Leipz. Von 1878—1895. Verzeichnisse der Literatur, die von 1896 an separat als Bibliographia Zoologica ausgegeben werden. Einfach und praktisch.

H. H. Field. Concilium bibliographicum. Zürich. Von 1896 an. Erscheint in Zettelform und ist sehr praktisch eingerichtet, so daß man auch auf einzelne Spezialfächer abonnieren kann.

R. Friedländer u. Sohn. Naturae novitates. Bibliographie neuer Erscheinungen aller Länder auf dem Gebiete der Naturgesch. Berlin. Von I. 1879 fortl.

R. Friedländer u. Sohn. Entomologische Literaturblätter. Repertorium der neuesten Arbeiten auf dem Gesamtgebiet der Entomologie. Berlin. Von I. 1901 fortl.

Schließt an die bis dahin erschienenen Literaturangaben der Entomol. Nachrichten von Katter bzw. Karsch an.

Die wichtigsten Zeitschriften.

Die Zahl der naturwissenschaftlichen Zeitschriften beträgt etwa 3000! In fast der Hälfte derselben finden sich wenigstens einzelne entomologische Arbeiten, aber es kann nicht in dem Plane eines Handbuches liegen, diese alle aufzuzählen. Hier soll vielmehr eine Auswahl der allerwichtigsten Organe vorgenommen werden, in denen entweder sehr viele oder sehr wichtige systematisch-entomologische Publikationen veröffentlicht wurden, oder welche sich nach Ansicht des Verfassers für solche Publikationen in erster Linie eignen. Letztere sind durch ein ! gekennzeichnet. Ein † besagt, daß die betr. Zeitschrift nicht mehr weiter erscheint. Akademien und ähnliche große Institute, welche alle Zweige der Wissenschaften pflegen, werden hier nicht erwähnt, desgl. die Zeitschriften für angewandte Wissenschaft (Landwirtschaft usw.).

Europa.

Belgien.

!Annales et Mémoires de la Société entomologique de Belgique. Brüssel. I. 1857—

Dänemark.

!Entomologiske Meddelelser. Kjöbenhavn. I. 1887—

†Naturhistorisk Tidskrift. (Kröyer. Schiödte). Kopenhagen. 1837 bis 1884.

Deutschland.

†Berliner Entomol. Zeitschr. (Ent. Ver. Berlin.) I. 1857—XVIII. 1874 fortgesetzt als:

!Deutsche entomologische Zeitschr. (Deutsche Ent. Ges.). Berlin. XIX. 1875—

!Berliner entomologische Zeitschrift. (Berl. Ent. Ver.) Berlin. Vol. XXV. 1881—

†Entomologische Nachrichten (Katter, Karsch) Putbus-Berlin. I. 1875—XXVI. 1900.

†Deutsche entomologische National-Bibliothek. Deutsches Ent. Mus. Berlin. I. 1910. II. 1911.

!Entomologische Mitteilungen (Verein zur Förderung des deutsch. Ent. Mus.). Berlin-Dahlem. I. 1912—

!Zeitschrift für wissenschaftliche Insektenbiologie (früher Illustr. Wochenschr. bzw. Allg. Zeitschr. f. Ent.) (Schröder). Neudamm-Berlin. I. 1896—

†Linnaea entomologica (Ent. Verein in Stettin.) Berlin, Leipzig. I. 1846—XVI. 1866.

!Mitteilungen aus den zoologischen Sammlungen des Mus. für Naturkunde in Berlin. 1. 1898—

!Archiv für Naturgeschichte. Berlin. I. 1835— (Wiegmann, Erichson, Troschel, Martens, Hilgendorf, Weltner, Strand.)

!Sitzungsberichte (Beschäftigungen, Schriften) der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. I. 1775—

†Magazin für Insektenkunde (Illiger). Braunschweig. I. 1801—VI. 1807.

!Abhandlungen des naturw. Vereins zu Bremen. I. 1868—

†Beiträge zur Entomologie (Ent. Sektion der Schles. Ges.). I. 1829—III. 1833.

!Zeitschrift für Entomologie. Später: Jahreshefte des Ver. für schlesische Insektenkunde. Breslau. I. 1847—

!Schriften der naturforschenden Gesellschaft in Danzig. N. F. I. 1863—

!Korrespondenzblatt des Ent. Ver. Iris. Später: Deutsche Ent. Zeitschr. Iris. (Ent. Ver. Iris.) Dresden. I. (1884)—

!Mitteilungen aus dem (Abhandlungen und Berichte des) kgl. zoolog. Museum zu Dresden. I. 1875—

Sitzungsber. der naturwiss. Ges. Isis zu Dresden. 1861—

Entomologische Zeitschr. (Internat. entom. Verein.) Guben, Stuttgart, Frankfurt. I. 1887—

Internationale entomolog. Zeitschr. Internat. Entomologen-Bund. Guben. I. 1907 —

!Abhandlungen und Berichte der Senckenbergischen naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. M. I. 1854— et I. 1873—

†Magazin der Entomologie (Germar) Halle. I. 1813—V. 1844.

!Abhandlungen der kaiserl. Leopoldin. Carol. Deutschen Akademie der Naturforscher. (Nova Acta etc.) Halle. I. 1818—

!Zeitschrift für (die gesamten) Naturwissenschaften (Naturw. Ver.). Halle. I. 1853—

!Abhandlungen des nat. Vereins in Hamburg. I. 1846.—

! Jahrbuch der Hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten. Hamburg. (Mit: Mitt. Naturw. Mus. Hamburg.) I. 1884—
! Zoologische Jahrbücher (Spengel). Jena. I. 1886—
† Entomologische Zeitschrift (Germar). Leipzig. I. 1839—V. 1842.
! Jenaische Zeitschr. für (Medizin und) Naturwissenschaft. (Mediz. naturw. Ges. Leipz.). Jena. I. 1864—
! Schriften der physikalisch-ökonom. Gesellsch. zu Königsberg. I. 1860—
! Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie. Leipzig. I. 1849—
! Zoologischer Anzeiger (Carus). Leipzig. I. 1878—
! Mitteilungen des Münchener entomologischen Vereins. Später Gesellschaft. München. I. 1877—V. 1881, I. 1910—
! Münchener Coleopterolog. Zeitschrift (Daniel). I. 1902—
† Coleopterologische Hefte (Harold). München. I. 1867—XVI 1879.
! Entomologische Blätter. Internat. Monatschr. für Biol. der Käfer (Schwabach). Nürnberg. I. 1905—
! (Stettiner) Entomologische Zeitung (Entomol. Verein). Stettin (Berlin). I. 1840—
Insektenbörse. Später vereinigt mit „Societas entomologica", „Entomol. Wochenblatt" und „Entomologische Rundschau". Leipzig-Stuttgart. I. 1884—
! (Bibliotheca) Zoologica. Original-Abhandlungen aus dem Gesamtgebiete der Zoologie (Chun). Stuttgart. Heft I. 1888—
† Zeitschrift für systematische Hymenopterologie und Dipterologie (Konow). Teschendorf. I. 1901—VIII. 1908.
Jahrbücher des Vereins für Naturkunde in Nassau. Wiesbaden. I. 1844—

England.

The Irish Naturalist. Dublin. I. 1892—
Proceedings and Trans. of the Nat. Hist. Soc. Glasgow. I. 1883—
Annual Report of the Lancashire and Cheshire Entomolog. Society. Liverpool.
! Transactions of the Entomological Society. London. I. 1834—
! Entomologists' Monthly Magazine. London. I. 1864—
! (The) Entomologist. London. I. 1840—
! The Entomologists' Record and Journal of Variation (Tutt). London. I. 1890—
! Bulletin of entomological research. London. I. 1910—
Proceedings of the South London Entomolog. and Nat. Hist. Soc. London.
† The Entomological Magazine. London. I. 1833—V. 1838.
† Journal of Entomology. Descript. and Geographic. London. I. 1860—II. 1866.
† The Entomologists' weekly intelligencer. London. I. 1856—X. 1861.
† Cistula Entomologica. London. I. 1869. II. 1882. III. 1885.
! (Magazine of; Annals of;) Annals and Magazine of Nat. Hist. London. I. 1829—
! Journal (of the Proceedings) of the Linnean Society. London. I. 1857—
! Transactions of the Linnean Soc. London. I. 1791—
! Proceedings of the zoological Society. London. I. 1830—
! Transactions of the zoolog. Society. London. I. 1835—
Zoologist. London. I. 1843—
! Novitates Zoologicae (Rothschild). Tring. I. 1894—

Frankreich.

Bulletin et Mémoires de la société linnéenne du Nord de la France. Amiens. I. 1840—, I. 1866 —
Bulletin de la Société d'Etude des Sciences naturelles de Beziers. I. 1877—
!Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. I. 1847—
†Revue d'Entomologie (Soc. Francaise d'Entomol.) (Fauvel). Caen. I. 1882—XVII. 1908.
!Bulletin et Mémoires de la Société linnéenne de Normandie. Caen. I. 1855—
† (Le) Frelon, journal d'entomologie descriptive. (Coléoptères d'Europe). Châteauroux. I. 1891—XVII. 1910.
!Mémoires de la Société des Sciences naturelles de Cherbourg. I. 1853—
!Annales de la société linnéenne. Lyon. I. 1854—
!Archives du Museum d'Hist. Nat. de Lyon. I. 1876—
!Annales du Musée d'Hist. Nat. de Marseille. I. 1882—
Echange. Revue linnéenne (Locard et St. Lager). Lyon et Moulins. I. 1885—
!Bulletin de la Société des Sciences Naturelles de l'Ouest de la France. Nantes. I. 1891—
Miscellanea entomologica. Revue entomol. internat. Narbonne. I. 1892.
!Annales (et Bulletin) de la société entomologique de France. Paris I. 1832—
†Petites Nouvelles entomologiques (Deyrolle). Paris. I. 1869—X. 1878.
!fortges. als: Le Naturaliste (Journal des échanges etc.). Paris. I. 1879—
†„Abeille" (Marseul, Bedel); (Mémoires) Journal d'Entomologie. Paris. I. 1864—XXX. 1906.
†Revue entomologique (Silbermann). Straßburg-Paris. I. 1833—V. 1837.
!Annales des sciences naturelles. Zoologie. Paris. I. 1824—
†Magasin de Zoologie. Revue zoologique, später Revue et Magazin de Zoologie. Paris. I. 1831—(3) VII. 1879.
!Mémoires de la Société zoologique de France. Paris. I. 1888—
!Bulletin de la Société zoologique de France. Paris. I. 1876—
!Archives, später Nouvelles Archives du Museum d'Hist. naturelle. Paris. I. 1839—
!Bulletin du Muséum d'Hist. nat. de Paris. I. 1895—
Archives de Zoologie expérimentale et générale. Paris. I. 1872—
Feuille des jeunes naturalistes (Dollfus). Paris. I. 1874—
!Bulletin de la Société des Amis des sciences natur. de Rouen. I. 1864—

Holland.

!Tijdschrift voor Entomologie uitgegeven door de Nederl. entomol. Vereeniging (Bd. 1 als Mémoires d'Entomol.). Haag. I. 1858—
!Tijdschrift der nederlandsche dierkundige Vereeniging. Haag. I. 1874
!Notes from the zool. Museum at Leyden. Leyden. I. 1879—

Italien.

!Rivista coleotterologica italiana. Camerino. I. 1903—
!Bulletino della Società Entomologica Italiana. Firenze. I. 1869—

!Redia, Giornale d'Entomologia (Stat. Ent. Agrar.). Firenze. I. 1903—
!Annali del Museo Civico di storia naturale. Genova. I. 1870—
!Atti della Società ital. di science naturali e del Mus. civ. Milano. I. 1860—
!(Annuario) Atti della Società dei Naturalisti di Modena. I. 1866—
Bolletino della Società di naturalisti in Napoli. I. 1887—
!Annuario del Museo zoologico di Napoli. I. 1862—VI. 1871 n. s. I. 1901—
†Naturalista siciliano. Palermo. I. 1881—XXI. 1910.
!Bolletino del Labor. di Zool. Generale e Agrar. Portici. I. 1907—
!Bolletino della Società zoologica italiana. Roma. (früher: Boll. Soc. Romana per gli stud. zoolog.) I. 1892—
!Bolletino dei Musei di Zoolog. ed Anat. Torino. I. 1886—
!Marcellia. Riv. internat. di Cecidologia. (Padova) Avellino. I. 1902—

Luxemburg.

Fauna. Verein Luxemburger Naturfreunde. Luxemburg. I. 1891—

Norwegen.

Nyt Magazin for Naturvidenskaberne (Physiograph. Foren.). Christiania. I. 1838—

Österreich-Ungarn und Bosnien.

!Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn. I. 1863—
Rovartani Lapok (Entomologische Blätter). Budapest. I. 1884—
†Természetrajzi Füzetek. Budapest. I. 1877—XXV. 1903. Fortgesetzt als:
!Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungar. Budapest. I. 1903—
!Mitteilungen des naturwiss. Vereins für Steiermark. Graz. I. 1863—
Verhandl. u. Mitteil. des siebenbürg. Vereins für Naturw. Hermannstadt. I. 1850—
Berichte des naturwiss. medizin. Vereins in Innsbruck. I. 1870—
!Wiener Entomologische Zeitung (Hetschko u. Reitter). Wien-Paskau. I. 1882—
(Acta Societatis Entomologicae Bohemiae) Časopis české společnosti Entomologické. (Tschechisch.) Prag. I. 1904—
Glasnik zemaljskog mazeja Bosni Hercegovini (Auch deutsche Ausgabe). Sarajevo. I. 1889—
†Wiener entomologische Monatsschrift (Lederer, Miller). Wien. I. 1857 bis VIII. 1864.
Jahresbericht des Wiener entomol. Vereins. I. 1890—
Coleopterologische Rundschau (Hoffmann). Wien. I. 1912—
!Annalen des k. k. Naturhistor. Hofmuseums. Wien. I. 1886—
!Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft (Vereins) in Wien. I. 1851—
!Abhandlungen der k. k. zoolog.-botan. Gesellschaft. Wien. I. 1901—

Portugal.

!Bulletin de la Société Portugaise des Sciences Naturelles. Lissabon. I. 1908—
Annaes de Sciencias naturaes (Nobre). Porto. I. 1894—

Rußland und Finnland.

!Sitzungsber. der naturf. Ges. Dorpat. I. 1876—
!Acta Societatis pro Fauna et Flora Fennica. Helsingfors. I. 1875—
†Notiser ur sälskapets pro Fauna et Flora Fennica. Förh. Helsingfors. I. 1848—XIV. 1875.
!Meddelanden af Societas pro Fauna et Flora. Fenn. Helsingfors. I. 1876—
!Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. I. 1829—
Mémoires de la Société imp. des Naturalistes de Moscou. I. 1811—
!Horae Societatis Entomologicae Rossicae. St. Petersburg. I. 1861—
Trudii bjro po Entomologie utschenago komiteta Minist. semledelya etc. St. Petersburg (russisch).
!Revue russe d'Entomologie. St. Petersburg. I. 1901—
Trudii russkago entomologisk Obschtschestwa. (russisch.)
!Annuaire du Musée zoologique de l'Acad. Imp. des Sc. St. Petersburg. I. 1896—
!Correspondenzblatt und Arbeiten des Naturf. Vereins zu Riga. I. 1846—

Schweden.

!Entomologisk Tidskrift utgifven af Entomol. Föreningen i Stockholm. I. 1880—
!Arkiv för Zoologi (Svensk. Vet. Akad.). Stockholm. I. 1903—

Schweiz.

!Mitteilungen der naturforsch. Gesellschaft in Bern. I. 1843—
Jahresbericht der naturforsch. Ges. Graubündens. Chur. I. 1854—
!Bulletin de la Société lépidopterologique de Genève. I. 1905—
!Mémoires de la Société de Physique et de Hist. Nat. de Genève. I. 1821—
†Recueil Zoologique Suisse. Genf. I. 1884—VI. 1892.
!Revue suisse de Zoologie (Ann. Soc. zool. suisse et Musée de Genève). Genf. I. 1893—
!Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles. Lausanne. I. 1842—
!Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft. Schaffhausen. Bern. I. 1865—
†Societas entomologica (Rühl). Zürich. I. 1886— (Siehe Insektenbörse.)
†Magazin für die Liebhaber der Entomologie (Fuessly). Zürich und Winterth. I. 1778, II. 1779.
†Neues Magazin. I. 1782. II. 1785.
†Archiv der Insektengeschichte (Fuessly). Zürich und Winterthur. I. 1781—VIII. 1786.
!Neue Denkschriften der allgem. schweizerischen Gesellsch. für die ges. Naturwissenschaften (Neuchâtel etc.). Zürich. I. 1837—

Spanien.

!Anales de la socied. español. de Historia natural. Madrid. I. 1872—
!Boletin. I. 1901—! Memorias. I. 1903—
Broteria. (Lissabon) Salamanca. I. 1902—

Nordamerika.

Canada.

!(The) Canadian Entomologist Toronto, später: London, Can. I. 1869—
Annual Report of the Entomolog. Society of Ontario. Toronto. I. 1871—
Transactions of the Canadian Institute. Toronto. I. 1891.—

Mexico.

!Naturaleza. Period. Scient. del Mus de Hist. nat. Mexico. I. 1887.
Memorias y revista de la Soc. Cient. Antonio Alzate. Mexico. I. 1887—

Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Annual Report of the New York State Museum. Albany N. Y. I. 1871—
Studies from the Biol. Laborat. John Hopkins Univers. Baltimore. I. 1881—
!Psyche (Entomol. Club) (Cambridge). Boston, Mass. I. 1874—
!Memoirs and Proceedings of the Boston Society of Nat. Hist. Boston Mass. I. 1867—
†Entomologia Americana (Brookl. Ent. Soc.). Brooklyn N. Y. I. 1885—VI. 1890.
†Bulletin of the Brooklyn Entomol. Soc. Brooklyn N. Y. I. 1878—VII. 1885.
Bulletin of the Buffalo Soc. of Nat. Sciences. Buffalo. I. 1873—
!Memoirs of the Museum of Comparat. Zool. Harvard Coll. Cambridge Mass. I. 1874—
Field Columbia Museum Publications. Chicago. Zool. Ser. I. 1895—
Annals of the Entomological Society of America. Columbus Ohio.
Proceedings of the Hawaiian Entomolog. Society. Honolulu.
The Kansas Univers. (Quarterly) Science Bulletin. Lawrence Kans. I. 1893—
!American Journal of Science. New Haven Conn. I. 1818—
! Journal of the New York Entomol. Society. New York. I. 1893—
†Papilio. Organ of the New York Entomol. Club. I. 1881—IV. 1884.
!American Naturalist (Salem). New York. I. 1868—
!Bulletin of the American Museum of Nat. Hist. New York. I. 1881—
!Entomological News and Proceedings of the Ent. Sect. of the Acad. of Nat. Sc. Amer. Ent. Soc. Philadelphia. I. 1890—
!Transactions of the American Entomological Society. Philadelphia. I. 1863—
!Contributions from the zoolog. Laborat. Univers. Pennsylvania. Philadelphia. I. 1894—
!Proceedings of the Acad. of Nat. Sciences. Philadelphia. I. 1843—
!Annals and Memoirs of the Carnegie Museum. Pittsburgh. I. 1901—
Bulletin of the Illinois State Laboratory of N. H. Urbana Ill.
!Proceedings of the Entomological Society of Washington. D. C. I. 1890—
†Insect Life. U. S. Dep. Agric. Washington. I. 1888—VII. 1895.
Annual Report of the Smithson. Institution. Washington. I. 1847—
!Smithsonian Miscellaneous Collections. Washington. I. 1856—
!Bulletin of the U. S. Nation. Museum. (Smithson. Inst.). Washington. I. 1875—
!Proceedings of the U. S. National Museum (Smithson. Inst.). Washington. I. 1878—

Südamerika.

Brasilien.

!Boletim do Museu Paraense. Para. I. 1896—
Archivos do Museu Nacional do Rio de Janeiro. I. 1876—
!Revista do Museu Paulista. S. Paulo. I. 1895—

Chile.

!Actes de la Société scientifique du Chili. Santiago. I. 1891—

Argentinien.

!Anales de la Sociedad cientifica argentina. Buenos-Aires. I. 1865—
!Revista del Museo de La Plata. I. 1890—

Asien.

Brit. Indien.

!Journal of the Bombay Nat. Hist. Society. Bombay. I. 1886—
Records of the Indian Museum. Calcutta. I. 1907—
!Memoirs of the Indian Museum. Calcutta.
Indian Museum Notes. Calcutta. I. 1889—
!Journal and Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. Calcutta. Journ. I. 1832—. Proc. I. 1865—.
!Journal of the Ceylon Branch. Roy. Asiat. Soc. Colombo. I. 1845.—

Japan.

!Annotationes Zoologicae Japonenses. Tokyo. I. 1897—
!Journal of the College of Science Imp. Univers. Tokyo. I. 1886—

Niederl. Indien.

!Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch Indie. Batavia. I. 1850—

Philippinen.

The Philippine Journal of Science. (General Science.) Manila. I. 1906—

Afrika.

Egypten.

!Bulletin (et Mémoires) de la société entomol. d'Egypte. Cairo. I. 1908—

Südafrika.

!Annals of the South African Museum. Cape Town. I. 1899—
!Transactions of the South Afr. Philosoph. Soc. Cape Town. I. 1877—
!Annals of the Transvaal Museum. Pretoria. I. 1911—

Australien.

Neusüdwales.

†Transactions of the entomol. Soc. of N. S. Wales. Sydney. I. 1865—II. 1873.
Records of the Australian Museum. Sydney. I. 1890—
!Memoirs of the Australian Museum. Sydney. N. S. W. I. 1888—
!Proceedings of the Linnean Society of N. S. Wales. Sydney. N. S. W. I. 1877—

Neuseeland.

!Transactions and Proceedings of the New Zealand Institute. Wellington. I. 1868—

Drittes Kapitel.

Zur entomologischen Technik.

Von A. Handlirsch, Wien.

Inhaltsübersicht.

Sammeln und Beobachten wird stets die Grundlage jeder ersprießlichen entomologischen Betätigung bleiben. Gelegenheit dazu bietet sich überall und zu jeder Zeit in Hülle und Fülle, und jeder Mensch kann sein Scherflein zum Aufbaue unserer Wissenschaft beitragen, wenn er sich, statt plan- und wahllos alles zusammenzuraffen, was da kriecht und fliegt, statt sein Augenmerk nur auf den Besitz einer möglichst großen Artenzahl zu richten, von Anfang an einen bestimmten Arbeitsplan zurechtlegt, der seinen Fähigkeiten, Mitteln und sonstigen Verhältnissen entspricht.

Wer in einem räumlich noch so beschränkten Gebiete irgendeine nicht zu umfangreiche Insektengruppe durch Jahre genau verfolgt, sammelt, mit möglichst ausführlichen Daten über Fundort und Zeit versieht und diese Ausbeute entweder selbst bearbeitet oder einem Fachmanne zur Verfügung stellt, wer die Lebensgewohnheiten einer einzelnen Form sorgfältig beobachtet, durch Zuchtversuche ihre Entwicklungsstadien genau feststellt (konserviert oder abbildet), wer die Variationen irgendeiner Art in ihrem Zahlenverhältnisse sowie in ihrem Zusammenhange mit Raum, Zeit, Nahrung, Klima u. dgl. genau zählt, kann damit mehr leisten als jemand, der sich brüstet, eine Sammlung von so und so vielen tausend Spezies zu besitzen, die nach den Händlerpreisen einem Werte von 10000 oder gar 100000 Mark entspricht, vom wissenschaftlichen Standpunkte aus aber vielleicht ganz belanglos ist, wenn die einzelnen Objekte nichts anderes auszusagen haben, als wie sie heißen.

Wie überall in der Wissenschaft kommt es auch in unserem Falle auf eine präzise Fragestellung an, durch welche man viel unnütze Kraft- und Zeitverschwendung vermeiden kann.

Je nach der Frage, um deren Beantwortung es sich handelt, wird die Sammel-, Präparations- und Beobachtungsmethode in der Entomologie eine recht verschiedene sein. Es ist ganz unmöglich, hier die für jeden einzelnen speziellen Fall nötigen Anweisungen zu geben, sondern nur allgemein gehaltene Winke, aus denen sich der Anfänger das für seine Zwecke Notwendige heraussuchen kann. Ein klein wenig praktischer Sinn wird dann weiter helfen.

Die wichtigsten Geräte und sonstigen Ausrüstungsgegenstände.

Fangnetze. Bestehen aus einem möglichst leichten etwa 20—30 cm weiten, zusammenlegbaren Stahlreifen, welcher einen etwa 40—50 cm langen Sack aus grüner Seidengaze trägt und in passender Weise leicht abnehmbar an einem etwa $^1/_2$—1 m langen, leichten aber steifen Stocke befestigt ist. Satt Seidengaze kann nötigenfalls auch Organtin oder Mull verwendet werden (Fig. 2).

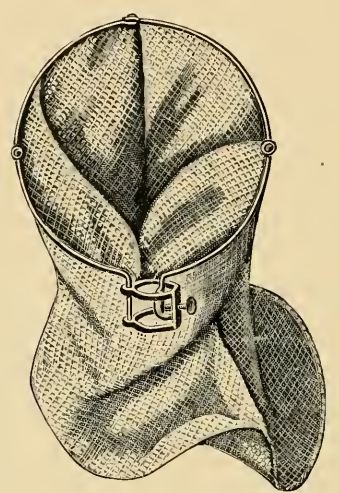


Fig. 2.
Fangnetz aus Gaze. Etwa $^1/_6$—$^1/_8$ nat. Gr. (nach Winkler u. Wagner).

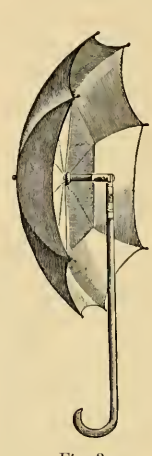


Fig. 3.
Klopfschirm mit umgeklapptem Stiel. ca. $^1/_{14}$ nat. Gr. (nach W. u. W.).

Streifnetze oder Kötscher. Bestehen aus einem derben, nicht biegsamen Stahl- oder Eisenreifen von etwa 30—40 cm Durchmesser. Der Sack wird aus dichtem, glattem, möglichst zähem aber nicht steifem

Stoffe, am besten aus guter Rohleinwand hergestellt und soll unten abgerundet sein. Stock kräftig, aber nicht zu lang. Auf Reisen nehme man mehrere Reservesäcke mit, weil die Abnutzung sehr rasch erfolgt.

Wassernetze. Wie das Streifnetz eingerichtet, der Sack jedoch nicht aus Leinen, sondern aus starkem „Stramin" mit etwa 1 mm Maschenweite.

Klopfschirm. Gestell eines starken Regenschirmes mit umlegbarem Stock. Überzug aus starkem Zeug, Futter aus lichtem dünnen Stoff (Fig. 3). In neuerer Zeit wird auch ein eigener Klopfapparat (System Winkler) empfohlen, der der Hauptsache nach aus einem an kurzem Stiele befestigten, zusammenlegbaren, etwa 70 cm weiten Metallreifen besteht, an welchem ein trichterförmiger Sack befestigt ist. Dieser Sack läuft in einen aus gleichem Stoffe hergestellten Schlauch aus, der unten zugebunden wird und in dem sich die in den Apparat fallenden Tiere ansammeln.

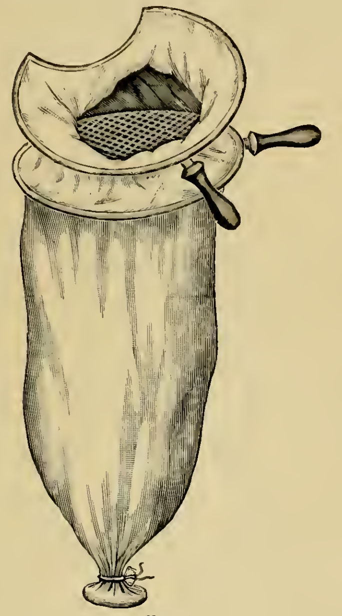


Fig. 4.
Insektensieb. System Reitter. ca. $^1/_7$ nat. Gr. (nach W. u. W.).

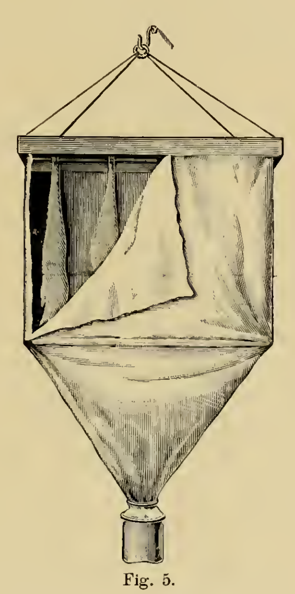


Fig. 5.
Ausleseapparat für gesiebte Insekten. Nach Moczarski. ca. $^1/_7$ nat. Gr. (nach W. u. W.).

Sieb. Zwei kräftige Eisenreifen von etwa 30—40 cm Durchmesser, eventuell mit je einer seitlich angebrachten Handhabe aus Holz versehen, sind durch einen Sack aus starkem Leinen derart verbunden, daß sie eine etwa 30 cm hohe Trommel bilden, in welche das zu siebende Material gebracht wird. Der untere von den beiden Reifen wird mit

einem Drahtsieb von etwa 7—8 mm Maschenweite überspannt und trägt außerdem eine etwa 60 cm lange, sackförmige Fortsetzung der oben erwähnten Leinentrommel, welche unten durch einen sogenannten Zug geschlossen oder nur mit Hilfe einer Schnur zugebunden werden kann (Fig. 4).

Handsiebe. Kleines Format, viereckig oder rund, mit Zinkblechwänden und Gitter von 1—4 mm Maschenweite.

Großes Leinentuch oder Billrothbatist.

Leinensäcke. Möglichst dicht und von mäßigen Dimensionen.

Ausleseapparate.

a) Niedere starke Holzkistchen mit flachem, auf dem belederten Rande fest und dicht (durch Häkchenverschluß) anschließendem Deckel. Zur Aufnahme von Gesiebe bestimmt.

b) Ausleseapparat von Moczarski. Besteht aus einem Holzrahmen im Format 30 : 50 cm, an welchem ein Leinensack befestigt ist, der sich nach unten verjüngt und am Ende ein Glas trägt. In dem Rahmen hängen Säcke aus einem netzartigen Stoff (von etwa 2—3 mm Maschenweite), in welchen das gesiebte, zur Auslese bestimmte Material untergebracht wird. Oben wird der Apparat durch einen Deckel verschlossen und mittels Schnüren frei aufgehängt (Fig. 5).

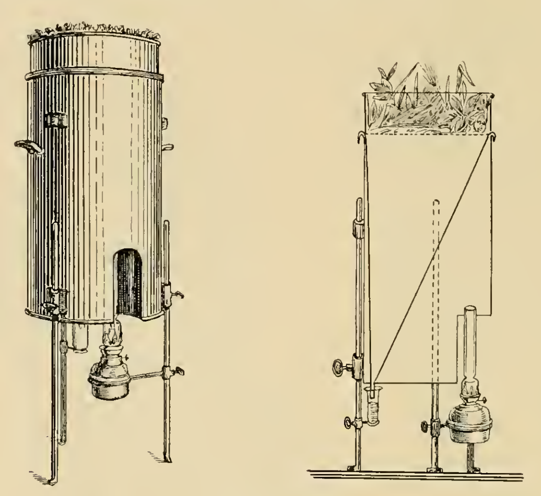
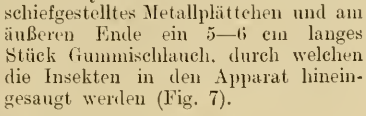


Fig. 6a und 6b.
Ausleseapparat nach Berlese. a) Totalansicht; b) Durchschnitt.
Etwa $^1/_{12}$ nat. Gr. (nach Berlese aus Holdhaus 1910).

c) Ausleseapparat nach Berlese. Ein steilwandiger Metalltrichter taucht in einen mit Wasser gefüllten Rezipienten und trägt an seinem unteren freien Ende ein mit Alkohol gefülltes Sammelglas. Auf die weite obere Partie des Trichters wird ein aus Metall bestehender Siebeinsatz aufgesetzt, auf welchen das auszulesende Material geschüttet wird, nachdem vorher das Wasser im Rezipienten mit Hilfe einer Lampe auf 60—100° erhitzt wurde (Fig. 6a).

Exhaustor nach Walter.

Besteht aus einem etwa 7—8 cm langen und 4—5 cm weiten Glaszylinder, welcher beiderseits mit durchbohrten Korken versehen ist, durch welche je ein etwa 1 cm weites Metallrohr führt. Das eine dieser Metallrohre wird an der in den Zylinder mündenden Seite durch feines Gitter verschlossen, auf der äußeren Seite mit einem etwa 20 cm langen Saugschlauch aus Gummi und entsprechendem Mundstück versehen; das andere dagegen trägt an dem im Zylinder mündenden Ende ein



schiefgestelltes Metallplättchen und am äußeren Ende ein 5—6 cm langes Stück Gummischlauch, durch welchen die Insekten in den Apparat hineingesaugt werden (Fig. 7).

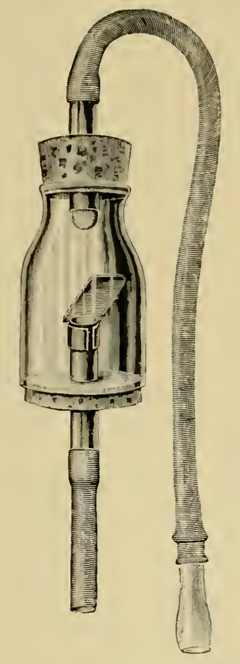


Fig. 7.
Exhaustor nach Walter.
Etwa $^1/_2$ nat. Gr. (nach W. u. W.).

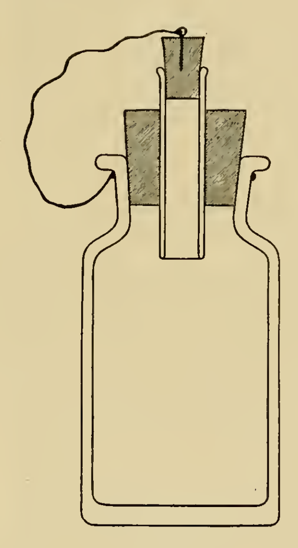


Fig. 8.
Sammelglas mit „Fallenverschluß". Etwa $^1/_2$ nat. Gr. (nach Handlirsch).

Wühleisen. Ein kleines Gerät mit mehreren gebogenen fingerartigen Fortsätzen. Als „Unkrautjäter" bekannt.

Kleines Beil, eventuell kombiniert mit Harke.

Mittelgroßes Stemmeisen oder Meißel.

Köderbecher aus Zinkblech. Mindestens 15 cm hoch, oben 10 cm weit und nach unten verjüngt.

Azetylenlaterne.

Sammelgläser aus starkem, gegossenem Glas, zylindrisch mit flachem Boden oder von der Form weithalsiger „Pulvergläser", in

verschiedenen Größen von 8 : 3 bis etwa 14 : 6 cm und diverse kleine zylindrische Glastuben mit flachem Boden. Als Verschluß wähle man am besten gute Korke. Als sehr praktischer Verschluß namentlich für die größeren Gläser haben sich perforierte, mit einem etwa 1 cm weiten, oben und unten hervorragenden Glasrohre versehene Korke erwiesen. Will man die Tiere in dem Glase lebend erhalten, so kann das Glasrohr statt mit einem Stöpsel mit loser Watte verschlossen werden. Es ist praktisch, den kleinen Kork mittels Bindfaden an dem großen oder an dem Halse der Flasche festzubinden, um beständigen Verlust zu vermeiden. Will man zahlreiche Insekten in einem Glase mitnehmen, so wird es sich empfehlen, einige zerknüllte Filtrierpapierstreifen oder grobe staubfreie Sägespäne in das Glas zu bringen, um gegenseitige Beschmutzung oder Verletzung der Objekte zu verhindern (Fig 8).

Soll das Glas als Tötungsglas verwendet werden, so empfiehlt sich die Anwendung folgender Mittel:

Cyankali. Entweder nur ein Stückchen in Papier gewickelt in das Glas gelegt oder in Gipsmehl und darüber gegossener Schicht von Gipsbrei eingeschlossen oder durch eine perforierte mit Organtin oder Gaze überzogene, gut in das Glas eingepaßte Korkscheibe isoliert. Wegen der enormen Gefährlichkeit (Verletzungen durch Bruch des Glases usw. können sofort tödlich wirken) ist Cyankali nur mit großer Vorsicht zu gebrauchen.

Schwefeläther. Einige Tropfen auf das im Glase befindliche Filtrierpapier oder innen auf den Stöpsel gegossen. In heißen Gegenden wegen des niederen Siedepunktes sehr zur Explosion in der Flasche geneigt und daher nicht verwendbar.

Essigäther. Sehr oft wasserhaltig und daher höchstens für Coleopteren oder andere Insekten, denen die Feuchtigkeit nicht schadet, zu verwenden. Macht die Tiere nicht steif.

Chloroform. Wenige Tropfen genügen. Sehr reinlich und in meiner langjährigen Praxis bestens erprobt. Nicht feuergefährlich.

Benzin. Bequem, weil überall leicht zu haben, aber nicht so reinlich wie Chloroform. Macht viele Insekten steif.

Schwefeldioxyd, durch Verbrennen eines Schwefelfadens im Glase erzeugt, ist minder empfehlenswert. Bleicht viele Farben und stinkt.

Alkohol von etwa 70%, nicht denaturiert. Hauptsächlich für Käfer oder solche Objekte, die später nicht gespießt werden sollen.

Für spezielle Zwecke sind folgende Tötungsmittel zu benutzen: Formollösung (Tracheenpräparate); Pikrinschwefelsäure; Sublimatlösung; heißer konzentrierter Alkohol.

Töten von Lepidopteren durch seitliches Zusammendrücken des Thorax mittels einer Pinzette ist möglichst zu vermeiden. Dagegen empfiehlt es sich in vielen Fällen bei Lepidopteren, mit Hilfe einer geeigneten Nadel (von einer Nähmaschine oder Injektionsspritze) Ammoniak, Nikotin oder Zinkvitriollösung in den Thorax zu injizieren.

Sammelschachtel. Aus Holz, starkem Karton oder Blech. Nicht zu groß, womöglich mit Tragriemen versehen, gut schließend, mit weicher Einlage aus Agavemark, Kork oder Torf. Hauptsächlich zu verwenden für Insekten, welche man gleich, eventuell sogar lebend anspießt (zarte Dipteren, Lepidopteren usw.).

Es empfiehlt sich, an einer Seite dieser Schachtel eine kleine mit irgendeinem einfachen Klappenverschluß versehene Öffnung anzu-

bringen, durch welche man behufs Tötung der Insekten einen brennenden Schwefelfaden oder Chloroform usw. einführen kann.

Sammelbüchsen aus Zinkblech in verschiedener Größe und Form. Der Deckel soll sehr dicht schließen und ein mit feinstem Gitter versehenes Luftloch sowie eine mit Schieberverschluß versehene, mäßig große Öffnung besitzen. Dient hauptsächlich zum Mitnehmen lebender Larven, Puppen, Gallen, Läuse oder dergl.

Verschiedene Pinzetten mit glatter und geriefter Spitze.

Mehrerlei Haarpinsel (zum Auflesen sehr zarter kleiner Tiere).

„Insektennadeln" in verschiedener Stärke, entweder aus schwarz lackiertem Stahl oder aus Nickel. Desgleichen doppelt geschliffene „Minutiennadeln".

Steckzange aus Stahl mit gekrümmtem, mit feiner Feilenriffung (nicht mit den üblichen groben Rillen) versehenem Ende. Möglichst stark aber nicht zu schwer gebaut. Darf weder „federn" noch „schnellen" (Fig. 9).

Transportschachteln für genadelte Insekten, aus starkem grauen Pappendeckel, nicht zu groß, 5—6 cm hoch, mit über-

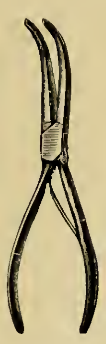


Fig. 9.
Steckzange aus vernickeltem Stahl. Etwa $^1/_3$ nat. Gr. (nach W. u. W.).

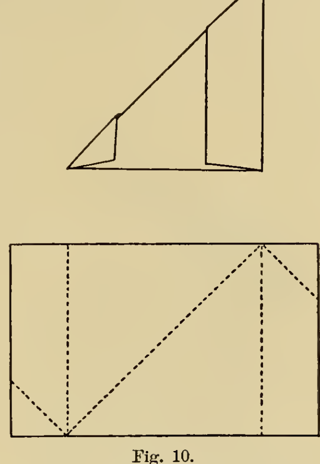


Fig. 10.
Papierdüten für Lepidopteren u. dergl. (nach Handlirsch).

greifendem Deckel und Einlage aus Saugdeckel („Insektendeckel") oder Kork (in Torfeinlage halten die Nadeln meist schlecht). Man kann solche Transportschachteln leicht in unmontiertem Zustande, flach gelegt mitnehmen und erst nach Bedarf mit Hilfe der üblichen Metallklammern fertig stellen.

Für Minutien verwendet man am besten etwa 2 cm hohe Schachteln mit Einlage aus Agavemark.

Papierdüten hauptsächlich für den Transport ungenadelter trockener Lepidopteren und ähnlich gebauter Insekten, bei welchen die Flügel leicht nach oben zusammen gelegt werden können. Sie werden in verschiedener Größe aus mäßig steifem glatten Papier nach beistehendem Schema hergestellt (Fig. 10).

Rollen für den Transport von trockenen ungenadelten Orthopteren, Coleopteren u. dergl. Man wickelt starkes Packpapier so lange über Holzzylinder von verschiedener Dicke, bis eine starre, schwer einzudrückende Hülse entsteht, die man durch Ankleben des Papierrandes fixiert. Nach Einführung der (getöteten!) Objekte werden die Rollen beiderseits durch Wattepfropfen derart verschlossen, daß der Inhalt nicht durch Schütteln leiden kann. Transportschachteln, Düten und Rollen sollen namentlich in den Tropenländern nach vorhergegangener vollkommener Trocknung in Blechbüchsen oder -Kisten verpackt und durch Zulöten oder Verkleben derselben vor Feuchtigkeit und Insektenfraß geschützt werden.

Trockenofen aus Blech. Ein viereckiger, doppelwandiger, einerseits mit einer Türe versehener, auf Metallfüßen ruhender Kasten, in welchem ein oder mehrere Querfächer angebracht werden können. In den Raum zwischen den beiden Wänden kommt Wasser, welches mit Hilfe eines Weingeist- oder Gasbrenners bis nahe zur Siedehitze erwärmt wird. Solche oder ähnliche Apparate werden für chemische oder medizinische Zwecke hergestellt und sind meist in verschiedenen Größen in Physikalienhandlungen vorrätig.

Aufweichglocke. Über eine etwa 2 cm hoch mit feuchtem, reinem Sand gefüllte Glasschüssel wird eine mäßig hohe Glasglocke gestellt, unter welcher die aufzuweichenden Objekte je nach Größe einige Stunden bis zu einigen Tagen liegen bleiben. Fäulnis oder Schimmelbildung wird vermieden, wenn man einige Tropfen Karbolsäure oder Kreosot auf den Sand gießt.

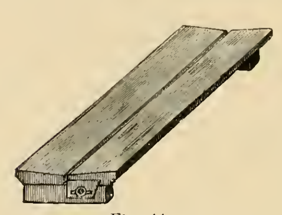


Fig. 11.
Spannbrett mit verstellbarer Spannfläche. Etwa 1/6 nat. Gr. (nach W. u. W.).

Spannbretter aus Lindenholz. Die Flächen sollen etwas gegen die Mittelfurche zu geneigt sein. Die Größe und Furchenweite richtet sich natürlich nach den zu spannenden Objekten. Zum Vorziehen der Flügel verwendet man verschiedene Präpariernadeln; zum Fixieren Streifen aus Pausierleinwand oder zähem, glattem Papier und sogenannte kurze Spannadeln oder Stifte, welche man mit Hilfe einer Steckzange in das Holz einsticht. Gewöhnliche Stecknadeln zum Fixieren der Fühler usw. (Fig. 11).

Apparat zum „Ausblasen“ der Raupen. Besteht aus einem zugespitzten Glasrohre, an welchem die zwischen Filtrierpapier ausgequetschten Raupenbälge mit dem Hinterende festgeklemmt und mit Hilfe eines Handgebläses aufgeblasen werden. In diesem Zustande trocknet man sie rasch über einer durch eine Spirituslampe erhitzten Metallplatte oder dergleichen (Fig. 12).

Steckplatten aus Agavemark, überklebtem Saugdeckel, Torf oder Kork.

Viereckige oder dreieckige Kartonblättchen („Klebzettel“) zum Aufkleben kleiner Coleopteren. Aus holzfreiem, nicht mit Bleiweiß überzogenem Karton.

Klötzchen aus dem Marke von Sonnenblumen (*Helianthus*) oder Holunder (*Sambucus*) zum Aufstecken der Minutien.

Flüssiger Leim, sogen. Insektenleim. Soll so gut gelöst sein, daß er keine Fäden zieht. Zum Aufkleben der Coleopteren usw.

Schellack in Alkohol gelöst. Zum Ankleben abgebrochener Teile an die Insekten verwendbar, nicht zum Aufkleben der Coleopteren auf die Klebzettel.

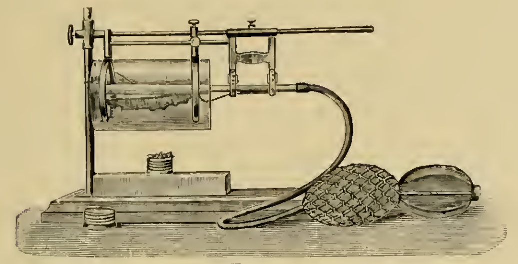


Fig. 12.
Ausblasapparat für Raupen. Etwa 1/7 nat. Gr. (nach W. u. W.).

Kappenflaschen für Klebmittel oder Canadabalsam (Fig. 13).

Druckerei mit möglichst kleinen Lettern (Perl- oder Diamantschrift) zur Herstellung der Nadel-Etiketten. Entweder einfache Handstampilie oder größere Handpresse. Starkes holzfreies Papier oder dünner Karton.

Zuchtkasten in verschiedener Größe aus Zinkblech mit feinen Drahtgitterwänden oder aus Holz mit Organtin- oder Gazewänden.



Fig. 13.
Kappenflasche für Klebemittel und Canadabalsam. Etwa 1/2—1/3 nat. Gr. (nach W. u. W.).

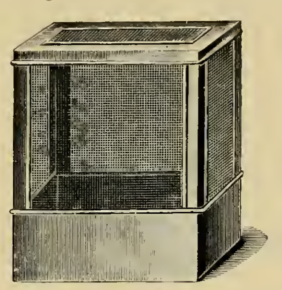


Fig. 14.
Zuchtkasten aus Zinkblech und Drahtgaze. Etwa 1/4—1/8 nat. Gr. (nach W. u. W.).

Boden mit durch Erhitzen über 100° organismenfrei gemachter Erde bedeckt. (Fig. 14).

Kleine Fläschchen zum Einwässern der Futterpflanzen.

Zuchtgläser in verschiedener Form und Größe mit Deckel aus Drahtgitter oder Gaze. Sehr gut sind sogenannte, mit Rand versehene „Gurken-“ oder „Marmelade“gläser zu verwenden.

Aquarien und Terrarien mit Drahtnetzdeckeln.

Präparatengläser mit Glasstöpsel oder flachem Deckel.

Glaszylinder zur Aufbewahrung kleiner Objekte in Alkohol. Mit Stöpsel aus Holundermark (Kork ist nicht praktisch!). Werden zur Vermeidung des Austrocknens in größeren, mit Alkohol gefüllten Präparatengläsern aufbewahrt.

Sammlungskartons. Mit ganz abhebbarem, auf einem „Halse" gut schließendem Deckel (ohne Glas!). Als Einlage sind zu verwenden: Kork-, Saugdeckel- oder Torfplatten, die auf dem Boden des Kartons festgeleimt werden. Innen wird der ganze Karton mit holzfreiem, glattem, bleifreiem, weißem Papier austapeziert.

Sammlungsladen aus Holz mit möglichst gut und dicht schließendem, in Holzrahmen gefaßtem Glasdeckel. Innere Einrichtung wie bei den Sammlungskartons. Formate, welche die Größe von etwa 40×50 cm überschreiten, sind nicht praktisch. Die Schränke für diese Laden sind mit gut schließenden Türen zu versehen und so einzurichten, daß jede Lade in alle Fächer paßt.

Objektträger und Deckgläschen für mikroskopische Präparate. Die allgemein üblichen Formate. (Das Einschließen von Präparaten zwischen Glimmerplättchen und Einstecken dieser in die Sammlung ist nicht zu empfehlen.)

Als hauptsächliche Hilfsmittel zur Herstellung mikroskopischer Präparate sind zu nennen: Glasdosen mit Deckel, Glasschälchen mit flachem Boden, Porzellanschalen (zum Kochen usw.), Uhrgläser, Bechergläser, Eprouvetten, Spirituslampe oder Bunsenbrenner für Gas, feine Pinzetten, Glasstäbchen, Pipetten, Tropfgläser oder Röhrchen, Präparier- und Starnadeln (Lanzette), spitze kleine Schere usw., Rasiermesser oder besser Mikrotom, Sezierschalen aus Glas oder Zinkblech, $1^1/_2$—3 cm tief, der Boden mit einer etwa 5 mm dicken Schicht Wachs ausgegossen. Kalilauge, absol. Alkohol, Äther, Xylol, Nelkenöl, Eau de Javelle, Glyzerin, Glyzeringelatine, Canadabalsam (besser eingedickt und in Xylol oder Chloroform gelöst), Paraffin, Celloidin, Phenol, Färbungsmittel je nach Bedarf (Pikrinsäure, Boraxkarmin, Anilinfarben), Gummi arabicum, Asphaltlack.

Von optischen Instrumenten braucht jeder wissenschaftlich arbeitende Entomologe: Diverse einfache Lupen für schwächere und stärkere Vergrößerungen (von 2—6) mit möglichst großem Gesichtsfelde. Schwächere und stärkere aplanatische Lupen mit Vergrößerungen von etwa 10 bis 30. Präpariermikroskop mit Glastisch, beweglichem Arm und besonders langem Zahntrieb, so daß man auch noch mit genadelten, auf den Objekttisch gestellten Insekten manipulieren kann.

Großes Mikroskop mit mehreren Okularen und Objektiven, darunter auch schwache mit möglichst großer Fokaldistanz und großem Gesichtsfelde. Objekttisch entweder leicht beiseite zu schieben oder Zahntrieb besonders lang, dazu eine eventuell auf eigenem Stativ angebrachte Beleuchtungslinse zur Arbeit bei auffallendem Lichte.

Optischer Prismen- oder Spiegel-Zeichenapparat, der sowohl an dem Präparier- als an dem großen Mikroskope anzubringen und außerdem auch zur Herstellung von ganz schwach vergr. Zeichnungen mit einfachen Lupen und selbst ohne solche zu verwenden ist.

Ich benutze sehr häufig einen höchst einfachen selbst konstruierten Apparat, der aus folgenden Teilen besteht: Ein kräftiger vertikal auf einem schweren Fuße angebrachter zylindrischer Eisenstab von etwa 40 cm Länge. An diesem verschiebbar und durch Stellschrauben fest-

zuklemmen zwei 15 cm lange horizontale Arme, von denen der obere am Ende einen kurzen Messingzylinder trägt, welcher der Tubusweite eines Mikroskopes entspricht und an dem ich einerseits den Zeichenapparat anbringe, andererseits auch die Lupen des Präpariermikroskopes. Der andere Arm trägt am Ende (auswechselbar) Messingringe mit einfachen Bikonvexlinsen von 3 cm Durchmesser und verschiedener aber nur geringer Vergrößerung. Man kann diesen zerlegbaren, höchst einfachen Apparat leicht auf Reisen mitnehmen und zur Ausführung von schwach vergrößerten Skizzen ebensogut verwenden wie zum Zeichnen ohne Vergrößerung oder selbst zur Verkleinerung, wenn man das Objekt entsprechend tiefer stellt als die Zeichenebene (Fig. 15).

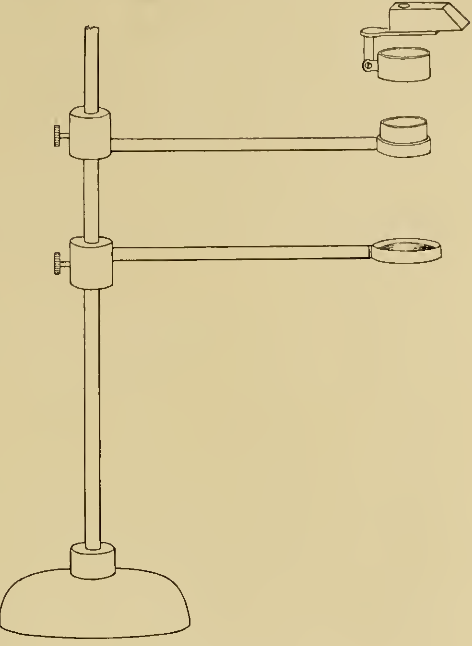


Fig. 15.
Einfacher Zeichenapparat; ohne oder nur mit schwachen Vergrößerungen zu gebrauchen ($^1/_3$ nat. Gr.). Original.

Empfehlenswerte Firmen für die speziell entomologischen Bedarfsartikel: Böttcher, Ernst A., Berlin C 2, Brüderstr. 15; Winkler & Wagner, Wien XVIII, Dittesgasse 11; Arntz, Jul., Elberfeld.

Das Sammeln.

Je intensiver sich der Sammler mit der Beobachtung der Lebensgewohnheiten der Insekten beschäftigt, desto ergiebiger wird seine Tätigkeit sein.

Es ist unrationell, gleichzeitig die heterogensten Objekte zusammenzuraffen und in einen Topf zu werfen. Man bemühe sich, nie mehr zu sammeln, als man technisch in Bezug auf Konservierung und Registrierung der nötigen Daten über genauen Fundort, Vorkommen usw. zu bewältigen vermag. Das gesammelte Material ist sofort nach seiner

Beschaffenheit zu sondern und entsprechend zu behandeln: große und kleine, derbe und zarte Objekte sind zu trennen.

Die Sammelgeräte und namentlich die Gläser sind rein zu halten, nicht zu stark zu belegen. Eventuelles „Dunsten" der Insekten ist durch zeitweises Öffnen der Gläser, Austrocknen sehr leicht durch Einführung irgendeines frischen saftigen Blattes zu vermeiden. Sehr empfindliche zarte Tierchen (Mikrolepidopteren, Trichopteren u. dergl.) nimmt man am besten einzeln und lebend in kleinen Glaszylindern mit nach Hause.

Man vermeide das völlige Ausrotten einer Art in einem Gebiete.

Man vermeide es, durch das Sammeln überflüssige Verwüstungen an der Vegetation, namentlich an jener des Kulturlandes, anzurichten und benehme sich stets so, daß die Grund- und Jagdbesitzer keine Ursache haben, den Entomologen das Betreten vieler Gebiete zu erschweren oder gar zu verbieten. „Wildlinge" und „Schacherer" desavouiere man, wo immer sich dazu eine Gelegenheit bietet.

Die Tätigkeit des Entomologen im Felde gleicht vielfach derjenigen eines Jägers: Zuerst werden Pürschgänge im Reviere unternommen, um eine Orientierung zu gewinnen und die guten Sammelplätze zu erkunden. Schon bei dieser Gelegenheit kann sich eine reiche Ausbeute an größeren frei lebenden und bereits mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Tieren ergeben, die je nach dem Grade ihrer Flüchtigkeit teils mit Hilfe des Fangnetzes bzw. Kötschers oder Schirmes, teils einfach mit der Hand oder Pinzette erhascht und in die Sammel- bzw. Tötungsgläser oder Büchsen eingeführt werden. Man trachte dabei, die zarten, leicht verletzbaren Formen (wie Lepidopteren, Dipteren und dergl.) möglichst wenig zu berühren und womöglich direkt aus dem Netze oder von der betreffenden Unterlage in das Glas zu befördern.

Hat man so einen Überblick über das Gebiet gewonnen und günstige Plätze aufgefunden, so empfiehlt es sich, die Tätigkeit auf diese zu konzentrieren, denn die Bewältigung großer Wegstrecken steht meist in umgekehrtem Verhältnisse zur Ausbeute. Ja, viele Tiere erhält man überhaupt nur, wenn man an den geeigneten Flug- oder Brutplätzen längere Zeit verweilt und wie der Jäger auf dem „Anstande" das Wild erwartet: Lehmwände, sandige Böschungen von Hohlwegen, Waldränder, alte abgestorbene Bäume, Berggipfel, feuchte Stellen an Wegen, blumige Halden und dergl. bilden zu den verschiedensten Tageszeiten den Sammelpunkt für allerlei Insekten.

Sehr erfolgreich ist auch das möglichst genaue Absuchen irgendeiner kleinen kahlen oder mit Vegetation bedeckten Stelle des Bodens, das Durchwühlen von allerlei Detritus, Pflanzenbüschen und dergl. — man besorgt es am besten in liegender Stellung, eventuell unter Anwendung des Exhaustors.

Bei dem Sammeln von nicht ohne weiteres sichtbaren, entweder verborgenen oder kleinen Insekten beachte man folgende Winke:

Sammeln auf niederen krautartigen Pflanzen. Durch kräftigen Schwung mit dem Streifnetze oder Kötscher werden die vorhandenen Insekten in dieses hineinbefördert — „abgeschöpft". Man trachte dabei, womöglich nur bestimmte Pflanzenarten gleichzeitg aus-

zubeuten, streife nie zu lange ohne Unterbrechung, weil sonst die Gefahr besteht, daß sich zu viele Insekten und Fremdkörper (Schnecken, Frösche usw.!) im Netze ansammeln und gegenseitig verletzen oder beschmutzen.

Das Aussuchen erfolgt am besten direkt im Streifsacke mittels Sammel- oder Tötungsglas. Fluchtversuche sind meist leicht durch rechtzeitiges Schwenken des Netzes bzw. kräftiges Hineinblasen zu vereiteln. Auch ist es angezeigt, das Aussuchen im Schatten vorzunehmen, wo alle Insekten weniger lebhaft sind. Wenn unbedingt nötig, klemme man das mit vielen Insekten gefüllte Ende des Streifsackes in die Sammelschachtel ein und betäube die Tiere mit etwas Äther oder Chloroform.

Sammeln auf höheren Pflanzen (Sträuchern und Bäumen). Man hält den Klopfschirm oder — Apparat unter die betreffende Pflanze, auf welche man dann mit einem Stocke von oben aus einige kurze kräftige Schläge führt. Die in den Schirm gefallenen Insekten werden ähnlich wie aus dem Streifnetze, eventuell auch mit Hilfe des Exhaustors aufgelesen. Fluchtversuche sind meist erfolgreich durch Stöße an den Schirm zu vereiteln. Für zarte Insekten eignet sich der Schirm besser, für Massenfang von Coleopteren der Klopfapparat. Beste Zeit zum Klopfen sind die Morgen- und Abendstunden oder bewölkte Tage, an denen die Insekten weniger flüchtig sind.

Weder Streifen noch Klopfen vermag ein genaues Absuchen der Pflanzen vollkommen entbehrlich zu machen; denn viele festsitzende Formen, Raupen, Puppen, Eier, Gallen u. dergl. sowie in Blattminen, hohlen Stengeln, Blütenköpfchen oder tiefen Röhrenblüten sitzende Tiere, ebenso wie die auf der Rinde des Stammes sitzenden gelangen weder in das Netz noch in den Schirm. In vielen Fällen ist es wohl nötig, gewisse Tiere aus ihren Verstecken (Spalten, Bohrlöchern usw.) durch Tabakrauch herauszutreiben. Das Eintragen von Zweigen, Stengeln, Blütenköpfen, Früchten u. dergl. liefert im Zimmer oft recht bequem eine reiche Beute oder Material zu Zuchtversuchen.

Moos und Flechten, gleichviel ob auf der Erde, auf Steinen oder Bäumen wachsend, einzeln wachsende dichte Grasbüsche, abgefallene Zweige, Reisig, Pilze, abgefallenes Laub und sonstiger pflanzlicher Detritus wird über dem Tuche oder Schirme ausgebeutelt, auf welchem dann die größeren oder besonders zarten Insekten (Poduriden, Dipteren usw.) aufgelesen werden, da solche durch die immerhin etwas rohe Methode des Durchsiebens leicht verloren gehen oder verletzt werden.

Viele Insekten, namentlich Coleopteren, sind freilich in größerer Menge nur durch Anwendung dieser letzteren Methode zu bekommen.

Das auszusiebende Material wird möglichst vorsichtig in die Trommel des Siebes gebracht, diese dann ordentlich geschüttelt, so daß alles, was durch die Maschen des Siebes fallen kann, als „Gesiebe" in den unten zugebundenen Sack gelangt, aus welchem man es dann in die Leinensäckchen füllt und mitnimmt. Zuhause streut man das Gesiebe unmittelbar bei geschlossenem Fenster portionenweise auf Papier aus, um die darin enthaltenen Insekten auszusuchen, wobei man sich auch des Exhaustors bedienen kann. Besonders flüchtige Tiere begeben sich fast ausnahmslos auf das Fenster, wo sie dann leicht gesammelt werden können. Manche Formen stellen sich tot und werden daher leicht übersehen. Man kann sie manchmal durch Tabakrauch zu Bewegungen veranlassen.

Es ist sicher, daß trotz aller Aufmerksamkeit bei dieser einfachen Methode des Aussuchens manche Tiere und besonders die ganz kleinen

der Beobachtung entgehen. Es wurden daher allerlei Methoden ersonnen, um die Ausbeutung rationeller zu gestalten:

Man bringt das grob ausgesuchte Gesiebe wieder in Säcke und läßt es dort einige Tage liegen, so daß die kleinen und trägen Tierchen, durch das allmähliche Austrocknen des Gesiebes vertrieben, sich entweder über oder unter dem Gesiebe an der Leinwand des Sackes ansammeln.

Man siebt das grob ausgesuchte Gesiebe neuerlich durch ein engmaschiges Handsieb und sucht das Feingesiebe neuerlich aus oder bringt es in einer 2—3 cm hohen Schicht in die flachen Holzkistchen, wo sich nach und nach die Tiere nach oben an den Deckel konzentrieren oder an hineingelegte Leinensäckchen begeben.

Oder man bringt das Gesiebe in die Netzsäckchen des Ausleseapparates von Moczarski bzw. in den Siebaufsatz des Apparates von Berlese.

Besteht das Gesiebe vorwiegend aus schwerer Erde, so kann man es mit Vorteil einem Schlemmprozesse unterwerfen, da die meisten Insekten sich mit dem leichten Pflanzendetritus oben auf dem Wasser sammeln.

Oft ist es auch von Erfolg begleitet, wenn man das Gesiebe vorsichtig in ein engmaschiges rundes Handsieb bringt und dieses auf eine Schüssel stellt, in welche etwas Wasser gegossen wird. Das allmähliche Austrocknen des Gesiebes veranlaßt manche Insekten, dem Wasser zuzustreben.

Will man das Gesiebe erst nach längerer Zeit durchsuchen oder versenden, so trachte man, völliges Austrocknen desselben zu vermeiden.

Sammeln unter Steinen. Man wende die Steine bei möglichster Vermeidung von Erschütterungen um, durchsuche nicht nur die darunter befindliche Erde, sondern auch genau die Unterseite des Steines. Selbst sehr große schwere und tief im Boden steckende Steine bergen oft eine interessante Fauna. Die unter dem oder in der Umgebung des Steines befindliche Erde kann ausgesiebt werden. Womöglich bringe man die Steine nachher wieder in ihre ursprüngliche Lage!

Sammeln in der Erde mit Hilfe von Scharreisen, Harke oder Spaten liefert außer allerlei Larven und Puppen auch viele andere subterrane Organismen. Besonders ergiebig ist die Erde unter verwesenden organischen Substanzen, am Fuße von Bäumen oder unter den grundständigen Blättern von allerlei Pflanzen. Meist ist Aussieben notwendig.

Sammeln im Sande. Viele Insekten haben die Gewohnheit, sich in lockerem Sande zu vergraben, so daß man sie nur findet, wenn man den Sand sorgfältig durchwühlt, auf dem Tuche ausbreitet oder aussiebt. Ist Wasser in der Nähe, so kann man die Tiere durch Überschwemmung heraustreiben oder durch Schlemmen gewinnen.

Abgestorbenes Holz wird entrindet, die zerkleinerte Rinde und darunter befindlicher Detritus eventuell durchgesiebt, das Holz selbst dann mittels Axt, Harke oder Meißel zerkleinert, durchsucht oder gesiebt.

Analog verfährt man mit Holzschwämmen.

Mulm wird durchgesiebt. Alle diese Körper eignen sich sehr gut für Zuchten im Hause.

Uferbewohner oder durch Überschwemmungen ausgespülte Insekten werden mit Erfolg aus dem am Rande des Wassers liegenden Detritus ausgesucht oder gesiebt. Man erhält auch viele im Schlamme oder Sande des Ufers lebende Tiere durch künstliche Überschwemmung.

Sammeln im Wasser. Man ziehe das Wassernetz langsam durch die verschiedenen Teile des Wassers, namentlich über den Grund oder durch die Bestände der Wasserpflanzen. Herausreißen der letzteren sowie von Steinen und genaues Absuchen derselben liefert namentlich viele Larven und Coleopteren. Auch an Felsen oder Wehren und Uferbauten, die nur von Wasser überrieselt oder bespritzt werden, leben viele Tiere, die man am leichtesten direkt mit dem Glase fängt.

Kot- und Aasinsekten sammelt man meist direkt auf oder unter den betreffenden Substanzen, was zwar nicht sehr appetitlich, aber oft unvermeidlich ist.

Höhlen, Schächte, Keller u. dergl. suche man sowohl an den Wänden als am Boden genau mit Hilfe der Azetylenlaterne oder eines anderen guten Lichtes ab, wende Steine, Hölzer und sonstige freiliegende Gegenstände um und siebe eventuell vorhandenen Detritus oder lockere Erde durch.

Wohnhäuser, Magazine, Speicher u. dergl. enthalten eine Menge ständiger und zufälliger Bewohner aus der Gruppe der Insekten, die man entweder in ihren Schlupfwinkeln aufsuchen muß oder bei der Lampe findet. Sehr viele Insekten sammeln sich an den geschlossenen Fenstern, namentlich von Veranden, Gartenhäusern u. dergl., so daß man solche Lokale oft direkt als die besten Insektenfallen bezeichnen kann.

Nester und Baue von allerlei Tieren beherbergen viele Insekten, die man entweder direkt oder durch Aussieben des Abfalles oder endlich durch Zucht erhält. Die Nester und Bauten von Insekten enthalten außer dem Erzeuger meist eine Menge von „Gästen“ oder „Parasiten“, deren Erbeutung oft eine eigene Technik erfordert, welche dem speziellen Falle angepaßt werden muß. Man versäume nicht, bei gesellig lebenden Insekten (Ameisen, Termiten, Bienen, Wespen) alle gleichzeitig im Neste vorhandenen Formen (Kasten und Stadien) mitzunehmen, ihre Zahlenverhältnisse und die Lebensgemeinschaften genau festzustellen. Womöglich nehme man das Nest samt Inhalt mit.

Parasiten von Warmblütern (Mallophagen, Pediculiden, Flöhe usw.) suche man auf oder in dem Felle der lebenden oder toten Tiere oder in den frischen Exkrementen (*Gastrophilus* usw.) oder an den Plätzen, wo sich die Wirttiere gewöhnlich aufhalten.

Die Untersuchung der Stirn- und Nasenhöhlen von manchen Säugetieren liefert allerlei Östridenlarven. Da viele Parasiten den Wirt bald nach dessen Tode zu verlassen pflegen, ist es empfehlenswert, frisch getötete kleinere Tiere in einen Sack oder in eine Schachtel zu legen, in welcher man dann die Parasiten nach Betäubung durch Äther oder Chloroform finden kann. Womöglich vermeide man das Töten der Wirte und begnüge sich damit, sie behufs Entfernung der Parasiten zu narkotisieren, was namentlich bei Fledermäusen mit Hilfe von Schwefeläther oder Chloroform leicht gelingt.

Lockmittel. Eines der wirksamsten Lockmittel für die meisten nächtlichen Insekten ist grelles Licht. Schon das Offenlassen der Fenster beleuchteter Zimmer genügt bekanntlich, um selbst mitten in der Großstadt allerlei Insekten zu erbeuten. An den Straßenlaternen treiben sich oft Massen von Insekten herum, und ein durch grelles Licht beleuchtetes, weißes Tischtuch wird in der freien Natur zeitweise, namentlich an gewitterschwülen Abenden, der Sammelpunkt für allerlei Formen, denen man bei Tage nie begegnet. Man hat es auch versucht, eigene

Fallen zu konstruieren, in welche die durch Licht angelockten Tiere hinein, aus welchen sie aber nicht herausgelangen können; doch dürften solche Apparate im allgemeinen entbehrlich sein. Wichtig ist nur, die Lichtquelle derart einzurichten, daß die Insekten nicht direkt in die Flamme gelangenkönnen.

Durch Aufschütten von Wasser an sehr trockenen Plätzen kann man viele Insekten herbeiziehen oder aus ihren Schlupfwinkeln, in die sie sich der Trockenheit wegen zurückgezogen haben, hervorlocken. So ist es z. B. meist von Erfolg begleitet, wenn man in sehr dürren Gebieten die Erde am Fuße eines Baumes oder Strauches durch einige Tage wiederholt ausgiebig begießt und dann dem Siebverfahren unterwirft.

Herstellung künstlicher Schlupfwinkel ist oft von Erfolg begleitet. Unter Brettern, flachen Steinen, umgestürzten Gartentöpfen u. dergl. sammelt sich nach relativ kurzer Zeit allerlei Getier, namentlich dort, wo es an natürlichen Schlupfwinkeln fehlt. Auch empfiehlt es sich, Reisigbündel oder Laub in die Erde einzugraben und nach längerer Zeit, eventuell erst nach einem Jahre auszugraben und auszusieben.

Wer einen Garten zur Verfügung hat, wird mit Erfolg bestimmte Blumen als Lockmittel für Insekten kultivieren: Phlox, Reseda, Silene Arten, Nicotiana-Arten, Digitalis, Salvia und andere Labiaten, Zwiebel, Umbelliferen, Aconitum usw., auf denen er täglich reiche Beute machen kann.

Baumsaft, namentlich von Platanen, Eichen, Ahorn u. dergl. ist gleichfalls ein gutes Lockmittel.

Für lepidopterologische Zwecke wurden eigene Ködermethoden ersonnen, die alle darin bestehen, stark riechende zuckerhaltige Substanzen an geeigneten Plätzen auszulegen. Man verwendet dazu entweder frische Obstspalten allein oder getrocknete Obstspalten, Bänder u. dergl., die in ein Gemenge von Bier, Sirup, Rum und Apfeläther oder verdünntem, gegorenem Honig mit Rum und Apfeläther getaucht und vor Eintritt der Dämmerung an geeigneten Plätzen (Gärten, Alleen, Waldrändern, Berghalden, Wiesen usw. an Schnüren zwischen Bäumen oder Stäben ausgehängt werden. Bequemer ist es, einfach die Baumstämme stellenweise mit der Lockspeise zu bestreichen. Das Absuchen der Beute erfolgt nach eingetretener Dunkelheit mit Hilfe von Laterne, Fangglas und Netz.

Übelriechende tierische Substanzen wie Aas, alte Knochen, Käse, Exkremente u. dergl. sind gleichfalls ein wirksamer Köder, den man entweder frei auf die Erde auslegt oder in die bis zum Rande eingegrabenen und lose mit einem Steine überdeckten Köderbecher bringt. Diese Methode eignet sich hauptsächlich zum Fange von Höhleninsekten, Lauf- und Aaskäfern. Als Köder eignen sich hierbei sehr gut die Kadaver kleiner Säugetiere, Frösche oder Schnecken, Regenwürmer u. dergl.

Endlich sei noch darauf hingewiesen, daß man häufig unbefruchtete, durch Zucht erhaltene Insektenweibchen, die man in vergitterten Behältern aussetzt, als Köder zur Anlockung der Männchen benutzen kann.

Das Züchten

wird leider noch immer vorwiegend nur von den Lepidopterologen betrieben und bei den meisten anderen Insektengruppen arg vernachlässigt, obwohl die damit verbundenen Schwierigkeiten keineswegs so

bedeutend sind, als allgemein angenommen wird. Besonders außerhalb der Städte lebende Entomologen hätten hier ein reiches Feld der anregendsten Betätigung, denn nirgends hat man mehr Gelegenheit, auf Grund eigener Beobachtung selbständige Methoden zu ersinnen, als bei der Zucht verschiedener Insekten. Hier handelt es sich immer darum, die Bedingungen, unter denen die Tiere im Freien leben, möglichst genau zu kopieren und schädliche Einflüsse zu verhindern.

Zuchtkästen, Gläser, Töpfe usw. sind möglichst rein zu halten, durch entsprechenden Luftzutritt vor Fäulnis und Schimmelbildung zu bewahren.

Präparation und Konservierung

richten sich einerseits nach der Beschaffenheit der Insekten, andererseits nach dem Zwecke, dem dieselben dienen sollen.

Trockenpräparate. Für Zwecke der Systematik, der bequemen Benutzbarkeit und Übersichtlichkeit wegen, sehr zu empfehlen und bei allen Formen, welche ein halbwegs stark entwickeltes Chitinskelett besitzen, leicht herzustellen.

Es empfiehlt sich, die frisch gefangenen und getöteten Insekten sofort entsprechend aufzupräparieren.

Größere Insekten, welche einen genügend dicken Körper haben, werden gespießt, indem man eine passende Insektennadel von oben aus an einer bestimmten Stelle mit Vorsicht durch den Körper schiebt, so daß oben etwa $^1/_3$ und unten etwa $^2/_3$ hervorragen (Fig. 16). Man vermeide es, die Nadel gerade durch die Bindehaut zwischen 2 Segmenten oder durch einen Körperteil zu stecken, dessen Untersuchung dadurch beeinträchtigt werden könnte. Womöglich trachte man, die Nadel rechts oder links von der Medianebene und in der vorderen Körperhälfte anzubringen. Bei Coleopteren wird mit Vorliebe die vordere Partie der rechten Flügeldecke gewählt, bei Hemipteren entweder diese Stelle oder, falls ein großes Schildchen vorhanden ist, dieses oder, falls der Prothorax besonders mächtig entwickelt ist, eine knapp neben der Mittellinie liegende Stelle desselben (Fig. 17).

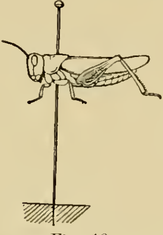
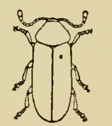


Fig. 16.
Mit einer Insektennadel gespießtes Insekt. Nat. Gr. (nach Handlirsch).



Fig. 18.
Mit einer Minutiennadel gespießtes und auf Sonnenblumenmark montiertes Insekt. Nat. Gr. (nach W. u. W.).



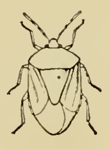


Fig. 17.
Beispiele für die Wahl einer zum Einführen der Nadel geeigneten Stelle (nach Handlirsch).

Lepidopteren, Dipteren, Hymenopteren, Neuropteren, viele Orthopteren und Homopteren u. dergl. werden womöglich durch den Mesothorax gespießt, falls dieser nicht ganz von dem vergrößerten Prothorax überdeckt ist. Kleine Insekten, für welche selbst die dünnsten mit Köpfen versehenen langen Insektennadeln zu dick sind, werden an „Minutiennadeln" gespießt, indem man entweder die einseitig geschliffene Nadel mit Hilfe einer Pinzette von oben her durch den Thorax treibt, bis nur mehr ein kleines Stück oben hervorragt oder indem man (was mir praktischer erscheint) das Tier auf den Rücken legt (auf Filtrierpapier) und die Spitze der Nadel von unten aus zwischen den Beinen in die harten Sternal- oder Pleuralteile des Thorax so weit einführt, bis sie an der Oberseite zum Vorscheine kommt. Am besten bedient man sich hierzu der beiderseits geschliffenen Minutiennadeln (Fig. 18). Ist das Tier gespießt, so steckt man es auf ein prismatisches, entsprechend großes, an einer stärkeren Insektennadel befestigtes Klötzchen aus Holunder- oder Sonnenblumenmark. Das „Drehen" der Insekten an der Nadel kann leicht durch ein Tröpfchen Klebemittel verhindert werden.

Nur kleine Coleopteren, eventuell noch Formiciden, pflegt man (? warum) nicht an Minutiennadeln zu spießen, sondern auf kleine, viereckige oder dreieckige an Nadeln gespießte Kartonblättchen („Klebzettel") mit Hilfe eines Tröpfchens Insektenleim zu kleben.

In jedem Falle trachte man, dem Tiere, solange es noch geschmeidig ist, eine entsprechende, möglichst „natürliche" Stellung zu geben, die Gliedmaßen mit Hilfe von Präpariernadeln usw. so zu orientieren, daß sie einerseits nicht in abnorme Lage kommen und andererseits doch von allen Seiten möglichst direkt und leicht zu untersuchen sind.

Formen, bei denen Vorder- und Hinterflügel bei der Bestimmung eine Rolle spielen, wie Lepidopteren, Neuropteren, Libellen, Trichopteren, viele Orthopteren, Homopteren u. dergl. werden entweder einseitig oder beiderseitig „gespannt".

Man steckt zu diesem Zwecke die genadelten, noch weichen Tiere derart auf ein passendes Spannbrett, daß der Leib mit den Beinen bis zur Höhe der Flügelwurzel in der Rinne versenkt ist, bringt dann die Flügel mittels einer Präparier-(„Spann-")Nadel auf den Spannflächen in die richtige Lage, welche meist dann erzielt ist, wenn Hinterrand des Vorderflügels bzw. Vorderrand des darunter oder dahinter liegenden Hinterflügels etwa senkrecht auf die Längsachse des Tieres stehen. Hierauf hält man sie in dieser Lage durch einen möglichst nahe der Rinne straff darüber gespannten und durch Spannstifte auf dem Brette befestigten schmalen Streifen von Pausierleinwand fest. Die dabei noch freibleibenden Flächen der Flügel werden dann mit entsprechend breiten Papierstreifen überspannt, so daß sie möglichst glatt und eben aufliegen. Dann gibt man noch den Gliedmaßen und dem Leibe die richtige Lage, fixiert sie nötigenfalls durch Stecknadeln und stellt das ganze Brett an einen trockenen, vor direkter Belichtung und Staub geschützten Ort, wo es je nach der Größe der Insekten und Luftfeuchtigkeit 2—8 Tage stehen bleibt, bis die Objekte nach dem Abnehmen vom Brette ihre Stellung nicht mehr verändern.

Gewisse sehr kleine und leichte Tierchen kann man auch trocken in kleinsten Glastuben, Gelatine- oder Celluloidkapseln aufbewahren, in denen sie möglichst wenig Spielraum zum Herumkollern finden. Man schließe solche Behälter erst, wenn die Objekte trocken sind.

Wenn sich auch zur Herstellung von Trockenpräparaten hauptsächlich nur jene starren Formen eignen, welche nicht oder nur wenig schrumpfen, so empfiehlt es sich doch für gewisse Zwecke, z. B. für die Untersuchung der Flügel, von Schuppen oder Haarkleidern, Wachsüberzügen u. dergl., auch von weicheren Tieren Trockenpräparate anzufertigen. Bei größeren Insekten mit vergrößertem, weichem Hinterleibe (Orthopteren, *Meloë* usw.) hilft man sich manchmal in der Weise, daß man den Leib unten mit einer kleinen Schere aufschneidet, mittels Pinzette grob ausweidet und dann mit Watte ausstopft.

Lepidopterenraupen und andere größere weiche Larven können — namentlich für Schausammlungen, als Lehrmittel u. dergl. — in eigener Weise trocken präpariert werden, indem man sie „ausbläst". Man legt zu diesem Behufe lebende oder betäubte, womöglich etwas ausgehungerte Exemplare zwischen 2 Lagen Filtrierpapier und drückt oder streicht sie so lange sanft in der Richtung vom Kopfe zum After, bis aus diesem nicht nur der Darminhalt entleert ist, sondern auch ein Stück des Darmes selbst heraustritt, den man dann vorsichtig nahe dem After abschneidet. Hierauf erneuert man das Ausdrücken und setzt es so lange fort, bis alle Weichteile aus dem Hautschlauche entfernt sind. Dann wird in das aus dem After hervorragende Darmende die Spitze eines ausgezogenen Glasrohres eingeführt und mit Hilfe eines Klemmapparates aus Draht festgehalten. In diesem Zustande bringt man die Raupe über die erwärmte Platte des Präparierofens und bläst so lange mit dem Handgebläse Luft ein, bis die Raupenhaut starr und trocken ist. Nach Abstreifen von dem Glasrohre kann man die ausgeblasenen Raupen auf Zweige montieren oder an einen in das Afterloch eingeführten, kurzen Strohhal mod. dergl. kleben und diesen an die Nadel bringen.

Trockenes Material kann jederzeit behufs Neu- oder Umpräparation unter der Weichglocke aufgeweicht und dann ebenso behandelt werden wie frisch gesammeltes; nur muß man darauf achten, daß die Objekte nicht so lange unter der Glocke bleiben, bis sie faulen oder verschimmeln. Etwas Zusatz von Karbol oder anderen aseptischen Substanzen zu dem auf den Sand gegossenen Wasser ist empfehlenswert. Auch kann man bei sehr großen Tieren den Prozeß des Aufweichens dadurch beschleunigen, daß man die Glocke an einen mäßig erwärmten Ort stellt.

In Alkohol befindliches Material wird behufs Herstellung von Trockenpräparaten zuerst in ganz reinem, mittelstarkem Alkohol wiederholt ausgespült und dann auf Filtrierpapier oberflächlich abgetrocknet.

Verunreinigte Tiere von derberer Beschaffenheit werden, namentlich wenn es sich um stark behaarte Formen (*Bombus* usw.) handelt, in lauem Wasser, eventuell sogar mit etwas Seifenzusatz mittels eines weichen Pinsels gewaschen, abgespült, dann in starken Alkohol übertragen, eventuell aus diesem noch in Äther und dann in noch nassem Zustande in reine, feine, ausgestaubte Laubholz-Säge- oder Feilspäne eingebettet, wo sie sofort trocknen, wobei die Behaarung in tadelloser Weise in Erscheinung tritt. Fettig oder ölig gewordene Objekte (selbst Lepidopteren) reinigt man leicht durch ein Benzin-, Xylol- oder Ätherbad, wodurch die Zeichnungen meist wieder tadellos schön zum Vorschein kommen.

Es ist für wissenschaftliche Zwecke sehr erwünscht, möglichst viele der für gewöhnlich trocken aufzubewahrenden Arten, namentlich solche,

welche stark schrumpfen, ebenso wie die Raupen, Puppen u. dergl., außer in trockenem Zustande auch in Weingeist aufzubewahren.

Ja viele Insektenformen sollten überhaupt nur in dieser Weise konserviert werden: Apterygogenen, Mallophagen, Termiten, Pediculiden, Puliciden, Thysanopteren usw., ferner alle Larven mit Ausnahme der oben erwähnten auszublasenden, viele Cocciden, Aphiden usw. Man bringt solche Objekte am besten in die kleinen Glastuben mit reinem 70% Alkohol, schließt diese dann durch Holundermarkstöpsel und bewahrt sie in größeren mit Glasstopfen geschlossenen Präparatengläsern unter Alkohol auf.

In vielen Fällen ist auch für den Systematiker die Herstellung mikroskopischer Präparate unerläßlich; und es ist ein sehr erfreuliches Zeichen des Fortschrittes, daß allmählich auch in diesen Kreisen die Scheu vor dem Mikroskop zu schwinden beginnt, nachdem man einzusehen begonnen, daß so manche Frage, deren Lösung der primitiven Untersuchung trockener Tiere mittels einer Handlupe nicht gelang, oft mit recht geringem Zeitaufwand durch Herstellung eines einfachen mikroskopischen Präparates erledigt werden kann. Ob man nun Dauerpräparate herstellen oder die untersuchten Objekte wieder in Alkohol oder trocken aufbewahren will, hängt von dem Belieben des Sammlers ab. Nach meiner Ansicht ist nichts praktischer, dauerhafter und kompendiöser als eine nette Sammlung von Dauerpräparaten auf guten geschliffenen Objektträgern, mit Deckglas, Lackverschluß und Etikette versehen und in eigenen überall erhältlichen Mappen oder Kassetten aufbewahrt.

Ich ziehe solche Präparate entschieden den vielfach üblichen, zwischen Glimmerplättchen eingeschlossenen, an Nadeln in der Sammlung untergebrachten vor, die niemals vollkommen rein zu halten und zudem unter dem Mikroskop schwer zu hantieren sind.

In manchen Fällen genügt es, ganz kleine Insekten oder Teile von solchen einfach auf dem gereinigten Objektträger in frischem Zustande in Wasser, verdünnten Alkohol, Glyzerin, oder geschmolzene Glyzeringelatine zu legen, mit einem gereinigten Deckgläschen, unter welches man zur Vermeidung von Quetschung nötigenfalls entsprechende Stückchen von zerbrochenen Deckgläschen oder ein Diaphragma aus Papier, Karton bzw. Holundermark legt, zu bedecken und dann zu untersuchen. Will man solche Präparate dauernd aufbewahren, wozu sich namentlich jene mit Glyzerin oder Gelatine eignen, so muß man trachten, diese Einbettungsmasse nicht über den Rand des Deckgläschens hervorquellen zu lassen und einen sorgfältigen Verschluß, d. h. eine Verbindung des Deckglasrandes mit dem Objektträger durch geschmolzenes Wachs oder Paraffin, durch Asphaltlack od. dergl. herzustellen.

Zur Untersuchung des Tracheensystemes, namentlich in den Flügelanlagen von Nymphen oder in frisch gehäuteten Flügeln, empfiehlt es sich, die betreffenden Tiere in einer etwa 4—10%igen Formollösung zu töten, wo sie den nötigen Härtegrad erreichen, ohne daß die Luft aus den engeren Tracheen austritt. Aus dem Formol bringt man die Objekte direkt in Glyzerin oder Gelatine, wo sie bald durchsichtig werden, ohne daß Luft austritt. An solchen nach der von Comstock und Needham ersonnenen, seither vielfach erprobten Methode hergestellten Präparaten erscheinen die luftführenden Tracheen infolge der verschiedenen Lichtbrechung bei durchfallendem Lichte als schwarze Linien, bei auffallendem Lichte silberweiß.

Viel haltbarer als die oben erwähnten Wasser- oder Glyzerinpräparate sind solche, bei denen man als Einschlußmittel natürlichen, bzw. den eingedickten und dann in Xylol, Toluol oder Chloroform gelösten Canadabalsam verwendet. Die zu diesem Zwecke nötige Entwässerung und Entlüftung der Objekte erfordert wohl einige Sorgfalt und Übung, wenn man reine und dauerhafte, nicht verschrumpfte Präparate erzielen will. Meistens gelingt es wohl schon, dadurch zum Ziele zu gelangen, daß man die einzuschließenden Objekte zuerst in sehr schwachen, dann in stärkeren und zuletzt in absoluten Alkohol bringt, aus diesem in Nelkenöl, Xylol, Chloroform oder Terpentinöl und dann rasch in den auf den Objektträger bzw. auf das Deckgläschen gebrachten Balsamtropfen, worauf vorsichtig der Verschluß ausgeführt wird, so daß keine Luftblasen im Präparate bleiben. In manchen Fällen wird es nötig sein, die Luft durch Kochen der Objekte in Wasser oder Alkohol auszutreiben.

Behufs klarer Darstellung morphologischer Verhältnisse ist es sehr oft notwendig, eine Quellung oder selbst Mazeration der Objekte vorzunehmen, was am besten durch Erwärmen oder selbst längeres Kochen in mehr oder weniger verdünnter Kalilauge bewirkt wird, wodurch man nötigenfalls auch die Weichteile gänzlich entfernen kann, ohne das Chitinskelett zu gefährden. Nach dieser Behandlung müssen die Objekte gewaschen, eventuell noch behufs Entfärbung zu dunkler Chitinteile in eine als „Eau de Javelle" bekannte Lösung von unterchlorigsaurem Kali gelegt, dann gründlich ausgewässert, in Alkohol entwässert und wie oben angegeben weiter behandelt werden. Oft werden mazerierte Chitinteile durch die Alkoholentwässerung zu spröde oder sie verzerren sich. Man hilft sich in solchen Fällen leicht damit, daß man sie aus dem Wasser statt über Alkohol durch hochkonzentriertes (nur verflüssigtes) Phenol (Karbolsäure) in das Nelkenöl bzw. in den Balsam überführt.

Zur Färbung zarter lichter Chitingebilde eignet sich Pikrinsäure.

Die zur Präparation, Härtung, Fixierung, Färbung und zur Herstellung von Schnittserien für anatomische, histologische oder embryologische Zwecke geeigneten Methoden zu besprechen, ist hier in diesem Kapitel nicht der geeignete Ort. Man findet übrigens ausführliche Anweisungen in jedem besseren Handbuche der mikroskopischen Technik und meist auch in den betreffenden Spezialarbeiten. Nur ganz allgemein sei hier bemerkt, daß sich als Härtungs- und Fixierungsmittel für die gröberen morphologischen Untersuchungen an Insekten immer Alkohol, Sublimatlösung oder Pikrinschwefelsäure recht gut bewährt haben.

Zur Färbung verwendete ich fast immer Boraxkarmin oder Methylviolett, zur Einbettung behufs Herstellung von Schnitten entweder das allgemein übliche Paraffin oder Celloidin, welche aber beide recht schlecht an den Chitinteilen haften, so daß diese namentlich in dünneren Schnitten nur allzuleicht splittern oder ausfallen. Besser bewährt hat sich einfaches Bienenwachs oder eintrocknender arabischer Gummi, der sich, sobald er fast hornartige Konsistenz angenommen hat, unter Alkoholbefeuchtung recht gut schneidet. Am besten fährt man freilich, wenn man Hartgebilde und Weichteile möglichst getrennt behandelt und bei härteren Tieren ohne Schnittmethode auszukommen trachtet.

Größere morphologische und anatomische Präparate werden am besten aus frischem, eventuell noch lebendem oder höchstens betäubtem Materiale und nur, wenn kein solches zu haben ist, aus Alkohol- bzw. durch Kochen aufgeweichtem, trockenem Material hergestellt. Man bedient sich dazu mit Vorliebe der mit Wachsboden versehenen

Sezierschalen und arbeitet unter Wasser oder verdünntem Glyzerin, eventuell auch unter schwachem Alkohol mit Lanzett, Präpariernadel, Pinzette und Schere. Zur Aufbewahrung bestimmte Präparate von Weichteilen werden in 70 proz. Alkohol gebracht, eventuell nach vorheriger Fixierung durch Sublimat und Montierung auf Glasplatten, wozu man Gelatine, Celloidin oder Photoxylin verwendet. Hartgebilde wie Mundteile, Genitalanhänge u. dergl. können auch als Trockenpräparate behandelt und der genadelten Sammlung einverleibt werden.

Nester, Gallen, Fraßstücke u. dergl. sind teils als Trockenpräparate, teils in Alkohol oder 2—4 proz. Formollösung aufzubewahren, ebenso mit Parasiten (Cocciden) besetzte Pflanzen usw.

Die Etikettierung

der Objekte soll mit möglichster Sorgfalt und Genauigkeit durchgeführt werden, denn in ihr liegt ein großer Teil des wissenschaftlichen Wertes einer Sammlung. Um Irrtümer und Verwechslungen möglichst auszuschließen, empfiehlt es sich, an die Nadel jedes Insektes oder in jedes kleine Gläschen der Alkoholsammlung mindestens eine kleine gedruckte Etikette zu geben, welche den genauen Fundort, eventuell mit Angabe der Meereshöhe, das Funddatum und den Namen des Sammlers enthält. Außerdem ist es in vielen Fällen sehr erwünscht, eventuell auf einer 2. Etikette Angaben ökologischer Natur zu machen: Nährpflanze, Wirt bei Parasiten u. dergl. Der Name des Tieres sowie jener des Determinators soll gleichfalls jedem Objekte beigegeben werden, namentlich dann, wenn dasselbe zu irgendeiner Publikation verwendet wurde oder wenn der Determinator überhaupt wissenschaftlich tätig ist. Selbstverständlich ist es auch höchst wünschenswert, jene Exemplare, welche speziell als Vorlage für Beschreibungen oder Abbildungen gedient haben, und speziell solche, auf Grund deren eine neue Art errichtet wurde, besonders zu kennzeichnen. Man mache es sich und anderen zur Pflicht, alle derartigen Vermerke, auch wenn z. B. die Bestimmung augenfällig falsch ist, zu schonen und füge die neuen Bemerkungen oder Bestimmungen auf einer neuen Etikette bei. Wenn sich so an einer Nadel auch im Laufe der Zeit eine Reihe von Etiketten ansammelt, so mag es wohl manchmal unbequem erscheinen, aber ein solches kleines Archiv ist von hohem Werte für die Deutung so mancher in der Literatur enthaltenen und ohne Nachprüfung des Materials ganz unverständlichen Angabe. Man vergleiche den Abschnitt über „Typen“.

In vielen Sammlungen ist es üblich, die einzelnen Objekte mit Nummern zu versehen, welche auf einen Katalog hinweisen, in dem dann alle näheren Angaben enthalten sind. Ich kann vor dieser Methode nur warnen, weil ich zu oft die Erfahrung gemacht habe, daß derartige Kataloge, Tagebücher, Protokolle, oder wie man sie sonst nennen mag, abhanden kommen, so daß mit einem Schlage die ganze Sammlung wertlos wird. Auch kommen bei der Nummerierung allzuleicht kleine Irrtümer vor, Verwechslungen von Ziffern u. dergl., welche dann leicht zu argen Fehlern führen.

Die Sammlungen

sind in möglichst gut schließenden, für den einzelnen Fall passenden Schachteln, Laden, Schränken usw. aufzubewahren, vor direktem und namentlich vor Sonnenlicht, Staub, Hitze und Feuchtigkeit zu schützen

und möglichst oft durchzusehen, um eventuell beginnende Beschädigung durch Insektenfraß, Schimmel, Austrocknung des Alkohols usw. rechtzeitig bekämpfen zu können. Man vermeide es, die Trockenpräparate längere Zeit frei und offen stehen zu lassen, um den verschiedenen Anthrenen, Motten, Psociden, Milben u. dergl. keine Gelegenheit zur Ablage ihrer Eier auf die Objekte zu geben. Man achte darauf, alles der (trockenen) Sammlung einzuverleibende Material vorher durch einige Monate in eigenen, gut schließenden Schachteln oder Laden zu belassen, um zu sehen, ob es frei von oben genannten Feinden ist. Eventuell setze man diese gefüllten Beobachtungs-Laden oder Schachteln ab und zu einem Desinfektionsverfahren aus, indem man sie in gut schließenden, mit übergreifendem, in einer Wasserrinne aufruhendem Deckel versehenen Blechkästen längere Zeit in einer gesättigten Atmosphäre von Schwefelkohlenstoff, Tetrachlorkohlenstoff oder Benzin stehen läßt. Meist genügt es auch, den Boden der gut schließenden Laden reichlich mit Benzin zu überschwemmen.

Findet man in der Sammlung infizierte Objekte — die man in der Regel an dem darunter liegenden „Fraßpulver" leicht erkennt — so entfernt man sie sofort aus der Sammlung und legt sie für einige Zeit in Benzin, desinfiziert auch gleichzeitig die betreffende Lade oder Schachtel.

Zur Abhaltung der Schädlinge von der Sammlung wird Naphtalin, Kreosot, Kampher, Mirbanöl, Thymol, Senföl u. dergl. empfohlen. Nach meiner Erfahrung sind alle diese stark riechenden Mittel nicht imstande, bereits vorhandene Feinde oder gar deren Eier zu töten, sondern höchstens eine Einwanderung durch die Spalten des Deckels zu verhindern. Solche „Abhaltungsmittel" verleiden dem Entomologen oft die Benutzung der Sammlung, erzeugen Staub oder ruinieren die Nadeln und sind bei wirklich gut schließenden Schachteln und Laden besonders dann entbehrlich, wenn man Zeit hat, hinlänglich oft nachzusehen. Schränke aus Zirbelholz sollen relativ guten Schutz vor solchen Feinden bieten.

Die namentlich von sehr „gelehrten" Personen oft belächelte und als Spielerei bezeichnete Nettigkeit und Sorgfalt, mit welcher viele Entomologen ihre Sammlungen ausstatten, hat sehr viele Vorzüge. Nettigkeit und Präzision in der Sammlung fördert nicht nur die exakte wissenschaftliche Arbeit, sondern auch den Sinn für Schönheit und die Freude an der Natur und ihren Geschöpfen.

Beschreibung und Zeichnung.

Jeder deskriptiven Arbeit soll eine möglichst gründliche Untersuchung möglichst vieler Objekte in all ihren Teilen und ein Vergleich mit den nächstverwandten Formen vorausgehen.

Die Beschreibung soll einerseits die Unterschiede von den zum Vergleiche herangezogenen verwandten Formen hervorheben, andererseits aber auch eine „absolute" Charakteristik enthalten, nach welcher man eine Form selbst dann wiedererkennen kann, wenn man die zum Vergleiche herangezogenen Formen nicht in natura vor sich hat.

Eine Beschreibung soll möglichst ausführlich, vollständig und genau sein und nicht nur auf oberflächlichen Angaben über Größe, Färbung u. dergl. oder auf approximativen Schätzungen von Dimensionen wich-

tiger Körperteile beruhen, sondern auf möglichst exakten, durch genaue Messungen erzielten, aber leicht faßlichen Angaben. Kurze sogenannte „Diagnosen“ haben in der Regel nur einen orientierenden Zweck und versagen überall, wo es sich um größere Reihen nahe verwandter Formen handelt. Zu lange, weitschweifige Artbeschreibungen, in denen alle Gattungs- und selbst Familiencharaktere kritiklos wiederholt werden, ermüden den Arbeiter ohne Zweck. Absolute Maße aller Körperteile zu geben, ist nicht empfehlenswert, weil es die Beschreibung nahezu unbenutzbar macht und weil mit der Größe des ganzen Tieres auch die absoluten Maße der einzelnen Organe beträchtlichen individuellen Schwankungen unterworfen sind. Nachdem aber erfahrungsgemäß fast immer gewisse gegenseitige Maßverhältnisse einzelner Organe eines Individuums konstant sind, empfiehlt es sich, an Stelle der absoluten Maße vergleichende anzuwenden, zu denen man den Maßstab an dem Objekte selbst sucht. Man vergleiche z. B. die Länge und Breite der einzelnen Fühler- oder Tarsenglieder untereinander oder Fühlerglieder mit bestimmten Teilen des Kopfes, Clipeus, Augenabstände u. dergl. Ähnlich kann man oft auch Dichte der Behaarung oder Punktierung nach Maßen beurteilen, welche das Objekt selbst liefert.

Allerdings ist es bei den meist recht geringen Dimensionen unserer Objekte in der Regel nicht möglich, solche vergleichende Maße direkt mit Hilfe eines Zirkels festzustellen. Abschätzungen nach dem Augenmaße sind, wie uns die Erfahrung lehrt, meist nichts wert, Messungen mittels Mikrometerokular u. dergl. aber sehr umständlich und hauptsächlich bei flachen mikroskopischen Präparaten anwendbar.

Es ist daher dringend zu empfehlen, von allen Teilen des Tieres, welche absolut oder vergleichend gemessen werden sollen, mit Hilfe des optischen Zeichenapparates ganz einfache möglichst vergrößerte Skizzen auf Papier zu entwerfen und an diesen dann die betreffenden Messungen mit dem Zirkel vorzunehmen.

Bei nur einiger Übung geht die Sache rasch und leicht, so daß man in kurzer Zeit irgendein Organ (Fühler, Fuß, Kopfschild, Flügel usw.) von zahlreichen Individuen skizziert hat. An der Hand dieser Skizzen kann man sich dann viel leichter ein Bild von der Konstanz bzw. Variabilität gewisser Charaktere machen. Für irgendwie komplizierte Bildungen, die man nicht leicht klar in Worten ausdrücken kann (Genitalien usw.), gebe man der Beschreibung derart hergestellte Abbildungen bei, welche man der billigen und exakten Reproduktion auf photographischem Wege (Autotypie usw.) halber am besten in Tusche oder Tinte ausführt. Es ist vorteilhaft, solche Zeichnungen derart groß und mit relativ kräftigen Strichen herzustellen, daß sie bei der Reproduktion eine Verkleinerung auf mindestens $^2/_3$—$^1/_3$ vertragen. Bei dieser Methode werden die unvermeidlichen kleinen Zeichenfehler auf ein Minimum reduziert.

Eine geübte Hand kann auch mit Vorteil auf sogenanntem „Kornpapier“ zeichnen, welches sich auch sehr gut für getonte (schattierte) Bilder eignet und sehr billige Reproduktion (ohne Verkleinerung!), daher reiche Illustrierung der Arbeiten gestattet.

Direkte Photographie der Objekte eignet sich bei dem heutigen Stande der photographischen Technik in der Entomologie doch hauptsächlich zur Herstellung von sogenannten Habitusbildern größerer Objekte oder für flache und besonders transparente Präparate.

Lithographie, Kupfer- und Stahlstich, Holzschnitt u. dergl. sind zwar sehr schön, aber auch sehr kostspielig und nur dann empfehlenswert,

wenn einerseits schöne Ausstattung eines Werkes erwünscht ist und wenn man andererseits einen wirklich verläßlichen Arbeiter findet, dem nicht der äußere oder künstlerische Eindruck des Bildes die Hauptsache ist.

Beigabe von Bildern ist nicht nur der leichten Benutzbarkeit einer Beschreibung wegen sehr erwünscht, sondern auch aus dem einfachen Grunde, weil sie fast das einzige verläßliche Mittel ist, eine Art auch dann noch sicher zu identifizieren, wenn die vielleicht ursprünglich hinreichende Beschreibung durch das Bekanntwerden zahlreicher neuer und ähnlicher Formen einmal unzulänglich geworden ist.

Nur wer selbst zu zeichnen gelernt hat, gewöhnt sein Auge daran, auch richtig zu sehen und die vielen optischen Täuschungen zu vermeiden.

Jedoch nicht nur als Basis für Neubeschreibungen ist das Zeichnen unerläßlich, sondern auch zur exakten Bestimmung nach exakten Beschreibungen. In diesem Sinne gehört es geradezu zu den elementarsten Anforderungen, die an einen Entomologen gestellt werden können, wenn man verlangt, daß er imstande sei, wenigstens die Konturen des durch den Zeichenapparat auf das Papier projizierten Bildes mit dem Bleistifte nachzufahren. Man lernt das in wenigen Stunden und erspart sich und anderen dadurch Unsummen nutzlos mit vagen Abschätzungen u. dergl. vertrödelter Zeit. Kleine Schwierigkeiten, die sich eventuell aus der Kontrastwirkung zwischen einem dunklen Objekte und dem weißen Papiere ergeben könnten, sind in der Regel durch die einfachsten Mittel zu beheben, z. B. indem man das weiße Papier etwas beschattet oder an dessen Stelle farbige Papiersorten oder selbst schwarze verwendet, auf denen man mit weißem Stifte zeichnet. Man achte auf richtige Einstellung der Objekte behufs Vermeidung unnatürlicher Verkürzungen und Verzerrungen. Bei der Zeichnung namentlich des Geäders hinderliche Schuppen oder Haare müssen entweder künstlich entfernt oder vorübergehend durch Befeuchten mit Xylol durchsichtig gemacht werden.

Man bediene sich bei allen Maßangaben des metrischen Maßes bzw. des Mikron $\mu = 0{,}001$ mm. Die Angabe der Vergrößerung oder Verkleinerung bei Abbildungen ist eine lineare und wird durch das $\times$ Zeichen bzw. in Bruchform ausgedrückt. Nebenbei kann man einen Strich anbringen, welcher der natürlichen Größe entspricht.

Farben sind möglichst nach allgemein bekannten Gegenständen oder mit ihrem technischen Namen zu bezeichnen.

Bei Angaben geographischer Natur richte man sich nach den gebräuchlichen Atlanten und nenne nicht nur den Fundort, sondern, namentlich wenn dieser nicht ganz allgemein bekannt ist, auch das Land bzw. die Provinz.

Angaben über die Zahl der untersuchten Exemplare, sowie über den Aufbewahrungsort derselben sind von großem Werte.

Auch versäume man nie, die Methode der Untersuchung und Präparation, die angewendeten Vergrößerungen der optischen Instrumente u. dergl. anzugeben.

Literaturverzeichnis.

Anleitung zum Sammeln, Konservieren usw. v. Tieren für die zool. Sammlungen des Mus. in Berlin. (Berl. 1896. 8°. 2. Ed. 1902. 3. Ed. 1907.

Assmann, Aug. Glycerin als Mittel, den metallischen Glanz der Cassiden zu konservieren. Ber. 50. Vers. Naturf. 1877, p. 191.

Bade, E. Naturwissenschaftliche Sammlungen. Berlin 1899. 8⁰.
Bau, Al. Über Insektenpräparation. Isis II. 1877.
— Verbesserte Präparationsmethode für Raupen. Ibid. III, 1878.
Berlese, A. Apparecchio per raccogliere presto ed in gran numero piccoli artropodi. Redia II, 1905, p. 85.
Bergmann, H. Verbesserter Lichtselbstfänger. Ent. Nachr. V. 1879, 116.
Bouvier, A. Procédés de conservation des collections entomol. Guide du Natural. (Bouvier) I, 1879, p. 124.
Brongniart, Ch. Enseignement pour les voyageurs. (Muséum de Paris.) Le Naturaliste, XV, 138, 153, 165.
Breyer, Sur la pratique des chasses entomologiques hibernales. Ann. Soc. Ent. Belg. XVI, 1873. C. R. p. 38.
Brunner v. Wattenwyl, C. Methode zum Trocknen frischgesammelter Insekten. Verh. zool. bot. Ges. Wien. XXVIII, 1879, p. 477.
— Prodromus der europ. Orthopteren. Leipz. 1882.
Buysson, H. du. Chasse aux Coléoptères sur les couches à melons. Feuill. jeunes nat. IX, 1879, 152.
Calvert, P. A Hint for the Preparation of internal Organs of Dried Insects. Journ. appl. Microscopy. Rochester, N.-Y. V, 1905.
Comstock, J. H. and Needham, J. G. The wings of Insects. Amer. Nat. XXXII. 1898, p. 43.
Capture des Coléoptères nocturnes. Natural. Canad. XI, 1879, p. 60.
Curties, Th. et Ingpen, J. E. On Insect Mounting in hot Climates. Journ. Queckett Mikr. Club III, 1872, p. 230.
Dahl, F. Kurze Anleitung zum wissensch. Sammeln etc. Jena-1904. 8⁰.
Delaby, E. Ein Fangzeug für die Winterjagd auf Insekten. Ent. Nachr. IV, 1878, p. 51.
Dodero. Annali del Museo Civico di Genova (3) III, 1908, p. 633.
Dimmock, G. A Method of Bleaching Wings of Lepidoptera. Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. 24. Meet. 1876, p. 228.
Directions for Collecting, Preserving, and Transporting Specimens of Nat. Hist. Smithson. Instit. Misc. Coll. II, 1862, Art. VIII.
Douglas, J. W. On the preservation of Aphides etc. Ent. M. Mag. XV, 1879, 164.
Durieu, A. Note sur la chasse et la préparation des Orthoptères. Pet. Nouv. ent. II. 1876, p. 13.
Eaton, A. E. How to preserve Ephemeridae. Canad. Ent. III. 1871, p. 119.
Eichhoff, W. Entomologisch-praktisches Käfergewäsche. Stett. Ent. Zeit. 40. Bd., 1879, p. 400.
Emery, C. Note sur la conservation des collections. Pet. Nouv. Ent. I, 1872, p. 251.
— Amylnitrit zum Insektentöten. Ent. Nachr. III. 1877, p. 139.
Escherich, K. Die Ameise. Braunschweig 1906 (Beobachtungsnester etc.).
Fauvel, Alb. Méthodes de chasse. etc. Annuaire entomol. 1873 et sequ.
Forel, A. Apparat zur Beobachtung von Ameisenkolonien. Mitt. Schw. ent. Ges. III, 1872, p. 156.
— Anweisung, Ameisen zu fangen und zu beobachten. Ent. Nachr. I. 1875, p. 133.
Frauenfeld, G. v. Über den von Herrn Schirl erfundenen Schmetterlingsselbstfänger. Verh. zool. Ges. XVIII, 1868, p. 881.
Girard, M. Note sur l'emploi de divers liquides, sulphure de carbone etc. pour la conservation. Ann. Soc. Ent. Fr. (4) I. 1861. p. 623.
Goll, H. Über einen Apparat zur Kohlensäure-Entwicklung behufs Insektentötung. Mitt. Schw. Ent. Ges. IV 1877, p. 544.
Granger, Albr. Manuel du naturaliste. Paris, Deyrolle 1894.
Haase, B. Über entomologische Fanggeräte. Ent. Nachr. IV, 1878, 200.
Hofer, E. Die Hummeln Steiermarks. Graz 1882. (Hummelnester.)
Hoffmann, F. Nachtfang. Ent. Jahrb. 1908, p. 127.
— Über die Ausrüstung des Schmetterlingssammlers in den Alpen. Ent. Z. XXIII, 1909, p. 27—55.
Holdhaus, K. Die Siebetechnik zum Aufsammeln der Terricolfauna. Ztschr. wiss Insektenbiologie VI, 1910, p. 1 et 44.
Honnorat, Ed., Chasse aux insectes durant l'hiver. Feuill. jeun. nat. VIII, 1878, p. 37.
Hough, W., The Preservation of Museum Specimens. Ann. Rep. Smiths. Inst. 1887, II, 549.
Horváth, G. Über das Sammeln und Präparieren der Hemipt. Ent. Nachr. IV 1878, p. 98.
Hostinsky, C. Nächtlicher Fang der Käfer. Ent. Nachr. II, 1876, p. 77.

Janet, Ch. Etudes sur les Fourmis etc. 1893.
Jacobi, A. Die Anwendung von Tetrachlorkohlenstoff gegen Insektenfraß. Naturw. Zeitschr. für Land- und Forstwirtsch. 1913, H. 3.
Kiesenwetter, H. v. u. Reibisch, Th. Der Naturaliensammler. Leipz. 1876. 8⁰.
Knaggs, H. G. The new American Moth Trap. Ent. Monthl. Mag. II, 1866, p. 199.
Kriechbaumer, J. Die Jagd und Zucht der Hymenopteren. Correspbl. zool. min. Ver. Regensb. XXIX, 1875, p. 89.
— Über das Töten und Präparieren der Hymenopteren. Stett. Ent. Zeit. XXXVI, 1875, p. 88.
Lancelevée, F. Fang von Insekten, die in Ameisenhaufen leben. Ent. Nachr. I, 1875, p. 32.
Leconte, J. L. An excellent Trap for small Silphidae. Bull. Brooklyn. Ent. Soc. I, 1879. p. 15.
— On the Preservation of Entomol. Cabinets. Amer. Nat. III, 1870, p. 307.
Lee, A. B. u. Mayer, P. Grundzüge der mikroskopischen Technik. Berlin 1901.
Lucante, A. Chasse aux Coléoptères dans les inondations. Feuill. jeunes Nat. IX, 1879, p. 5.
Lutz, K. G. Der Schmetterlingszüchter. 2. Aufl. Ulm 1804. 8⁰.
McLachlan, R. Anleitung zum Sammeln und Präparieren der Neuropt. Ent. Nachr. I, 1875, p. 103 etc. et Ent. M. Mag. IX, 1873, p. 99 etc.
Meske, O. v. Über den nächtlichen Betrieb der Schmetterlingsjagd in N.-Am. Ent. Nachr. IV, 1878, p. 75.
Meyer-Dür. Das Aufsuchen der Sesien-Raupen. Mitt. schw. ent. Ges. I, 1865, p. 32.
— Methode, die Farbe großer Libellen zu erhalten. Mitt. schw. ent. Ges. IV, 1877, p. 442.
Mik, J. Über das Präparieren der Dipteren. Verh. zool. bot. Ges. Wien 1880. Wiener ent. Zeitg. 1882.
Moßbach. Ein einfaches Mittel, den Metallglanz der Cassiden zu erhalten. Stett. Ent. Ztg. XXVI, 1865, p. 114.
Mühl, K. Raupen und Schmetterlinge. Larven und Käfer. Stuttg. 1908. 8⁰.
Naacke. Tödtungsmittel für Makrolepidopteren. Ent. Monatsbl. I, 1876, p. 78.
Neumayer, G. Anleitung zu wissensch. Beobachtungen auf Reisen. Berlin 1888. 8⁰. (Möbius u. Gerstäcker etc.)
Normand. La chasse aux coléoptères hypogés. L'Echange (1904) p. 63, 69, 76, et 1911.
Packard, A. S. Directions for Collecting and Preserving Insects. Smiths. Misc. Coll. XI, 1874, art. 4.
Pagenstecher, Arn. Über den nächtlichen Fang von Schmetterlingen. Jahrb. Ver. Naturk. Nassau. 29.—30. Heft, 1876—1877, p. 40.
Peyerimhoff, H. de. Renseignements sur la chasse des Microlépidoptères. Pét. Nouv. Ent. I, 1873, 294. 298.
Pittoni, J. C. v. Erfahrungen über die Anwendung des Schwefelkohlenstoffes. Verh. zool. bot. Ges. Wien XXVI, 1877, p. 111.
Puton, A. Note sur la chasse et préparation des Hémiptères. Pét. nouv. ent. I. 1872, p. 262.
Poulton, E. B. The Methods of Setting and Labelling Lepidoptera. Rep. Proc. Mus. Assoc. 8. Ann. Meet. p. 30, 1898.
Ragonot, E. L. Notes sur la récolte et préparation des Microlépidopt. Pét. nouv. ent. I, 1872 et 1873.
— Note sur la récolte des chenilles de Microlépidoptères. Pét. Nouv. Ent. I, 1873.
Rebel, H. Berge's Schmetterlingsbuch. 9. Aufl. Stuttg. 1910.
Reiter, Edm. Fauna germanica. Die Käfer (herausgeg. v. Lutz.) Stuttg. 1908. (Coleopt.)
Ribbe u. Sikora. Anleitung zum Sammeln in tropischen Ländern. Ins. Börse XV. 1898, p. 216, Iris XX, 1907, p. 113. Soc. Entmol. VII, p. 166, VIII, p. 4.
Rouast, G. On collecting and rearing Psychidae. Ent. M. Mag. XII, 1876, 112.
Rossi, G. de. Der Fang der coprophagen Coleopteren. Ent. Nachr. II, 1876, 142.
Rostock, M. Psocidenjagd im Hause. Ent. Nachr. II, 1876, 190.
Rühl, F. Der Köderfang der Europ. Macrolepidopt. Zürich 1886. 8⁰.
Rüst. Eine einfache Käferfalle. Ent. Nacht. VI, 1880, 84.
Saccardo, P. A. Chromotaxia seu nomenclator colorum polyglottus. Patavii 1894. 8⁰.
Schaupp, F. G. Collecting Insects in Winter. Bull. Brooklyn Ent. Soc. I. 1878. p. 61.
— A good way to collect coprophagous coleoptera. Ibid. p. 7.

Schenkling, C. Taschenbuch für Käfersammler.
Schlechtendal, D. H. R. Einfaches Verfahren, Aphiden etc. für Sammlungen vorzubereiten. Ent. Nachr. IV, 1878, p. 155.
Schmiedeknecht, O. Die Hymenopteren Mitteleuropas. Jena 1907.
Schweiger, Jos. Das Injektionsverfahren beim Präparieren von Raupen. Isis. III, 1878, p. 92, 108.
Selmons, M. Handbuch für Naturaliensammler. Berlin 1907. 8°.
Shaw, C. A. A new Moth-trap, without the aid of light. Ent. M. Mag. VII, 1871, p. 276.
Steudel, Präparation der Mikrolepidopteren. Isis, V, 1880, p. 221 etc.
Stefanelli. Nuovi indagini sulla conservazione delle libellule. Bull. Soc. Ent. Ital. IX, 1877, p. 311.
Süssespeck, H., Die moderne Köderzubereitung. Ent. Jahrb. 1896, p. 169.
Tetens, H. Über den Fang von Noctuen an Weidenblüten etc. Verh. Ver. naturw. Unterh. Hamburg. II. 1876. p. 153.
Tümpel, R. Die Geradflügler Mitteleuropas. Eisenach 1901.
Voelschow, A. Der Nachtfang der europ. Großschmetterlinge. Ent. Jahrb. 1904, p. 148.
Wachtl, F. A. Ein einfacher und zweckmäßiger Apparat zum Präparieren von Larven etc. Ent. Nachr. V, 1879, p. 7.
Walsingham, Th. Lord. Directions for collecting Microlepid. Amer. Nat. VI, 1872, p. 275.
Wingelmüller, C. Das Anlegen von Käfer- u. Schmetterlingssammlungen.
Winkler, A. Kurze Anleitung zum rationellen Sammeln von Coleopteren.
— Eine neue Sammeltechnik für Subterrankäfer (Schwemm-Methode). Coleopterol. Rundschau 1912, H. 8—9.
Wittmack, G. J. Über das Präparieren von Raupen. Verh. nat. Unterh. Hambg. 1875, p. 27.
Zeller, P. C. Über die Entschuppung der Schmetterlingsflügel. Stett. Ent. Ztg. XXVIII, 1876, p. 184.

Viertes Kapitel.

Die systematischen Grundbegriffe.

Von **A. Handlirsch**, Wien.

Inhaltsübersicht.

Zu den primitivsten Erfordernissen einer rationellen phylogenetischen Systematik gehört möglichste Klarheit in Bezug auf eine Reihe von Begriffen, mit denen der Systematiker stets zu tun hat, und möglichste Eindeutigkeit der Termini. Beides ist bei der enormen Kompliziertheit der belebten Körper nicht so leicht zu erzielen.

1. Das Individuum. Dieses Wort, ursprünglich gleichbedeutend mit Atom, wurde später zur Bezeichnung eines Dinges verwendet, „welches nicht geteilt werden kann, ohne aufzuhören, das zu sein, was es vorher war". In diesem Sinne ist ein Maikäfer ebenso gut ein Individuum wie eine Münze, ein Finger usw. In der biologischen Wissenschaft wurde das Wort ursprünglich zur Bezeichnung des Einzelwesens gebraucht, also ein Maikäfer, ein Pferd, eine Amöbe. Zahlreiche Fälle, in denen die Sache nicht so klar ausgesprochen ist, als (scheinbar) in diesen Beispielen, veranlaßten schon Haeckel zur Unterscheidung verschiedener Arten von Individualität und zwar 1. physiologische Individuen, d. i. Formerscheinungen, welche selbständig zu existieren vermögen, „Bionten oder Onten", und 2. morphologische Individuen, welche nach ihrem Bau ein selbständiges Ganzes bilden, „Morphonten". Dem Range nach wurden unterschieden: 1. Plastiden (Zellen), 2. Organe, 3. Antimeren, 4. Metameren, 5. Personen

und 6. Cormen, wovon für unsere Zwecke hauptsächlich die beiden zuletzt genannten in Betracht kommen.

Wenn wir das so allgemein gebräuchliche Wort „Individuum“ an Stelle von „Person“ verwenden wollen, übergehen wir stillschweigend den wesentlichen Unterschied zwischen ein- und vielzelligen Organismen: Ein „Cormus“ von Einzelligen entspricht in gewissem Sinne einer Person der Vielzelligen — Person ist also wieder nicht gleich Person und Cormus nicht gleich Cormus. Eine einzellige Person kann sich in eine vielzellige weiterentwickeln und diese in einen Cormus vielzelliger Personen, an dem unter Umständen durch Abstoßung vielzelliger Personen sich wieder eine Rückkehr zur niedrigeren Kategorie vollzieht. Wird es möglich sein, eine Definition für das „Individuum“ zu finden, welche ebenso gut für einzellige als vielzellige Organismen gilt?

Ein Individuum ist eine Formerscheinung, die einen Anfang und ein Ende haben will. Wo fängt es an und wo hört es auf? Zwei Fragen, über welche sich streiten läßt, weil der Zeitpunkt der Ablösung eines Organismus vom elterlichen bekanntlich ein sehr verschiedener ist. Während in einem Falle die Tochterzelle gleich abfällt und selbständig wird, wächst sie in einem anderen in organischer Verbindung mit dem Elter zu einem nahezu reifen großen und vielzelligen Gebilde heran, bevor die Trennung erfolgt. Nach meiner Meinung wird es daher exakter sein, den Beginn der Individualität schon in den Moment der Entstehung der Keimzelle oder der beginnenden Knospe, bzw. der beginnenden Abschnürung zu verlegen, den Embryo im Mutterleib schon als eigenes neues Individuum und nicht als Organ des Muttertieres zu betrachten, d. h. die morphologische und nicht die physiologische Selbständigkeit voranzustellen.

Daß der Tod unbedingt das Erlöschen einer zoologischen Individualität bedeutet, erscheint mir nicht zweifelhaft, denn, was nach dem Tode übrig bleibt, ist kein Tier mehr, sondern ein in Bezug auf die chemische Konstitution mehr oder minder stark veränderter Rest, und gerade so ein toter Körper wie etwa eine Münze oder dergl. — ein Individuum wohl, aber nicht mehr im biologischen Sinne. Das tote Tier ist gleich einem Fossil und wenn wir in diesen Fällen auch das Wort Individuum anwenden, so setzen wir stillschweigend voraus, daß es sich um ein nicht biologisches Individuum handelt, welches sich prinzipiell durch garnichts von einem Gipsabguß oder von einer Photographie unterscheidet.

Das Individuum kann aber auch ein Ende finden, ohne zu sterben, wenn es sich gänzlich mit einem anderen vereinigt (konjugiert); auch die Spermatozoen sind Individuen, welche aufhören, ohne zu sterben, und es wäre nun die Frage zu beantworten, ob die durch Konjugation zweier Individuen entstandene Bildung als ein neues Individuum zu bezeichnen ist oder nicht. Ich möchte hier (für entomologische Zwecke) vorschlagen, das unbefruchtete und befruchtete Ei stillschweigend als dasselbe Individuum zu betrachten und die Entscheidung über den Fall einer Verschmelzung gleichartiger Individuen den Protozoenforschern zu überlassen.

Stete und meist sehr tiefgreifende Veränderung gehört zu der Natur des biologischen Individuums, welches in den einzelnen Zeiten seines Daseins nacheinander die Formen ganz verschiedener Tiertypen annehmen kann.

Wir können uns die auf der Welt vorhandene belebte Substanz in Form einer Unzahl feiner, sich stets verzweigender und oft wieder zu-

sammenfließender Fäden vorstellen, welche in gewissen Abständen Verdickungen bzw. Einschnürungen zeigen, also Internodien bilden. Ein solches Internodium ist ein biologisches Individuum: Eine morphologische, wenigstens in einem gewissen Grade vom Elter unabhängige und selbständige Einheit der lebenden Substanz in ihrer von einer typisch periodischen Masseneinschränkung bis zur nächsten bzw. bis zur völligen Verschmelzung mit einer benachbarten Einheit oder bis zum Tode reichenden Entwicklung.

Bleiben die Abkömmlinge eines Elters mit demselben in organischer Verbindung, wobei sie sich oft recht verschieden ausbilden und physiologisch den Rang von Organen einnehmen können, so spricht man von einem Cormus oder Tierstock.

2. Stadien. Die einzelnen Schritte in der Entwicklung eines Individuums lassen sich an dem zu verschiedenen Zeiten oft recht verschiedenen Aussehen desselben nicht schwer erkennen. Man nennt sie Stadien und bezeichnet sie in der verschiedensten Weise: Eistadium, Furchungs-, Embryonal-, Larven-, Puppen-, Reife-, Imaginalstadium usw. Hierher gehören auch jene Erscheinungen, welche man bei Vögeln und Säugern „Kleid" nennt: Sommer- und Winterkleid, Hochzeitskleid, Nest- oder Jugendkleid u. dgl., ferner Veränderungen, die mit der Fortpflanzung im Zusammenhange stehen: Begattungs- und Graviditätszeichen u. a. m. Eine einheitliche Bezeichnung, für das ganze Tierreich anwendbar, ist hier wohl nicht zu erzielen, und es wird genügen, immer darauf hinzuweisen, daß es sich bei irgendeinem Gebilde um ein solches Stadium handelt und daß der betr. angewendete Terminus, sagen wir Nauplius, Mysis usw., eben nur ein bestimmtes Stadium eines Individuums und keine systematische Kategorie bezeichnen soll.

3. Variation. Genaue Beobachtung zeigt uns, daß es unter den Lebewesen nicht zwei völlig gleiche Individuen gibt, daß sich die Verschiedenheiten nicht nur auf einzelne Merkmale, sondern auf viele oder vermutlich alle Merkmale erstrecken. Wir wissen, daß selbst zwischen Eltern und Kindern ebenso wie zwischen den Geschwistern oft recht ansehnliche Unterschiede vorkommen; wir wissen, daß die auf ungeschlechtlichem Wege und die parthenogenetisch erzeugten Individuen sich diesbezüglich gerade so verhalten wie jene, welche ihre Existenz einem Befruchtungsakte verdanken, und werden uns darüber nicht wundern, wenn wir bedenken, daß die Form, das Aussehen eines Organismus die Resultierende aus dem großartigen Zusammenspiel der ererbten Konstitution des Keimplasmas mit den äußeren Einflüssen vorstellt. So wenig diese äußeren Einflüsse (physikalische Kräfte, Reize, Raumverhältnisse, Nahrung, Klima im weitesten Sinne, Befruchtung usw.) immer in der freien Natur qualitativ und quantitativ genau dieselben sein können, ebensowenig kann auch die Keimsubstanz immer gleich bleiben, denn sie bleibt von dem allgemeinen Stoffwechsel und daher von äußeren Einflüssen nicht verschont.

Die Variation begann mit der Entstehung der ersten Lebewesen und wird dauern, so lange es solche gibt; sie besteht in gewiß oft recht kleinen Änderungen im Verlaufe der mit dem Leben verbundenen Prozesse und kommt in Unterschieden des Baues oder der Lebensäußerungen zur Anschauung. Wir erkennen sie nur durch einen Vergleich mehrerer Individuen im gleichen Stadium oder noch besser in allen Stadien.

Daß die Variation den Ausgangspunkt für die Entstehung der

neuen systematischen Einheiten bildet, erscheint mir nicht mehr zweifelhaft, obwohl unter den Forschern in Bezug auf den Verlauf dieses Prozesses noch recht geteilte Ansichten herrschen, genau so wie über die verschiedenen Typen der Variation.

Betrachten wir die Nachkommen eines sich reichlich vermehrenden Elternpaares, so werden wir in der Regel imstande sein, sie nach einzelnen Merkmalen in gewisse Reihen anzuordnen, sagen wir nach der Größe, nach der Intensität der Farbe, der Dichte der Behaarung, Skulptur u. dgl. Dabei werden wir in der Regel in jedem Falle eine ganz verschiedene Reihenfolge erzielen, aber meistens wird sofort die Erscheinung zu beobachten sein, daß die Mittelwerte am häufigsten sind und die Extreme immer seltener werden. Das tritt nun freilich in erster Linie bei solchen Merkmalen auf, bei denen allmähliche Abstufung möglich ist, wie z. B. bei der Größe des Körpers oder einzelner Organe, Länge der Behaarung und ähnlichen Merkmalen, und man hat derartige Variationen auch vielfach als *fließende* bezeichnet (Fluktuation). Nicht immer liegt das Maximum der Individuenzahl im Mittelwerte, sondern oft in einem Extrem, sagen wir in schwarz oder weiß, und die Variation erfolgt dann nur diminuendo in der Richtung gegen licht bzw. gegen dunkel. Es gibt aber auch Merkmale, bei welchen eine Abstufung nicht leicht möglich ist, und wo es eigentlich nur zwei Alternativen gibt, so daß von einem sogenannten „Fließen“ nicht zu reden ist.

In all diesen Fällen werden wir für die einzelnen Merkmale eine gewisse *Variationsbreite* feststellen können, welche in der Natur normalerweise in vielen Generationen wenigstens annähernd die gleiche sein wird: die *normale Variationsbreite*.

Ab und zu finden sich jedoch Individuen, welche diese normale Variationsbreite überschreiten und manchmal recht auffallend aus der Zahl der Individuen herausstechen. Man hat diese Art der Variation teils als Sprungvariation, teils als Aberration oder Mutation bezeichnet. Es gehören hierher z. B. die Melanismen, Albinismen und andere meist auf den Ausfall irgendeines Charakters begründete Abänderungen, die aber noch nicht so weit gehen, daß sie den Eindruck von etwas für die betreffende Tiergruppe wirklich Fremden, „Bauplanwidrigen“ machen. Zum Teil sind diese bei Inzucht sofort erblich, wie die *Vries*'schen Mutanten, zum Teil schlagen sie selbst bei Inzucht wieder zurück. In all diesen Fällen ist uns die unmittelbare Ursache der Abänderung nicht bekannt, die verschiedenen Exemplare kommen untereinander vor und kreuzen sich vollkommen fruchtbar, wobei die verschiedenen Merkmale entweder nach den *Mendel*'schen Regeln aufspalten oder intermediäre Nachkommen liefern können. Auf jeden Fall wird ohne Selektion unter normalen Bedingungen in den nächsten Generationen etwa dasselbe Zahlenverhältnis zwischen den einzelnen Varianten herrschen wie vordem. Wir können die einzelnen *Varianten*, *Mutanten* oder *Aberranten*, die sich in ähnlicher Form ja in verschiedenen Generationen wiederholen werden, ohne daß a gerade von a, b von b abstammt usw., und die daher streng genommen immer als Einzelerscheinungen und nicht als systematische Einheiten (Kategorien) zu betrachten sind, mit Namen belegen, die aber keine phylogenetisch systematische Kategorie bezeichnen, ebensowenig als z. B. Schneider, Schuster, Beamte unter den Menschen, oder als Dicke, Magere, Lebhafte, Ruhige u. dgl. In anderen Fällen ist uns die Ursache der individuellen Abänderung bekannt, sei es, weil wir sie in der Natur leicht beobachten können oder weil es in unserer Macht

liegt, gewisse Abänderungen selbst zu bewirken. Aber auch diese werden zunächst dem Charakter der fließenden Varianten bzw. Aberranten oder Mutanten entsprechen. Wir können durch Kaltstellen der Puppen dunkle Falter erzielen, die genau mit Individuen übereinstimmen, welche wir in der Natur finden und als Varianten oder Aberranten bezeichnen und die genau wie diese wieder in der Masse aufgehen, wenn wir sie unter gewöhnlichen Bedingungen weiterleben lassen. Dasselbe ist der Fall mit durch besonders gute Fütterung groß oder durch besonders schlechte Fütterung klein „gemachten" Exemplaren. Eine Pflanze, die aus dem Waldschatten in das Sonnenlicht verpflanzt wird oder umgekehrt, ändert sich, ebenso eine Gebirgspflanze im Tale und umgekehrt; aber stets handelt es sich um einen Einzelfall oder um eine Reihe von Einzelfällen, um etwas zunächst nicht Stabiles, bei Wegfall des verändernden Faktors sofort wieder in der Masse Aufgehendes: Ernährungs-, Klima-, Standorts-, Kulturvarianten bzw. -Aberranten oder -Mutanten u. dgl.

Kaum scharf zu trennen von diesen sind jene Abänderungen, welche durch Krankheiten, Verstümmelungen, absichtliche oder zufällige Entwicklungsstörungen u. dgl. hervorgerufen werden und in der Regel etwas mehr oder minder Fremdartiges an sich haben, wodurch sie aus dem als naturgemäß erkannten Variationsfelde ihrer Verwandten herausfallen: Ein Käfer mit 7 Beinen, ein gelbsüchtiger oder chlorotischer Mensch, eine Eidechse mit 2 Schwänzen, ein „gestutzter" Hund oder Baum, eine stylopisierte Wespe usw. — Auch solche Abänderungen sind vom Standpunkte der phylogenetischen Systematik vorerst Einzelerscheinungen, selbst wenn sie an einer größeren Zahl von Individuen gleichzeitig auftreten. Man verwendet für derartige Objekte die Ausdrücke Abnormität, Monstrosität oder Monstrum und Deformation.

4. Heteromorphie. Abgesehen von den unter „Variation" zusammengefaßten Verschiedenheiten und neben denselben finden wir bei der Mehrzahl der Lebewesen zwischen Geschwistern oder Eltern und Kindern auch noch eine andere Kategorie von Differenzierung, die viel typischer und auffallender ist. Es kann kaum einem Zweifel unterliegen, daß sich die ursprünglichen Organismen nur durch eine Kategorie von Geschlechtszellen fortpflanzten. Später erfolgte eine Differenzierung und es kam zur Bildung von zweierlei Geschlechtszellen, ♂ und ♀, in einem Individuum, also zu sogenannten Zwitterindividuen, aus welchen sich weiterhin die getrennt geschlechtlichen durch Rückbildung der einen Kategorie von Geschlechtsorganen herausbildeten: Geschlechtsdimorphismus.

Die beiden Geschlechter (♂ = Männchen, ♀ = Weibchen) unterscheiden sich in der Regel nicht nur durch die Geschlechtsorgane, sondern auch und oft recht auffallend durch verschiedene andere, sogenannte sekundäre Geschlechtscharaktere. ♂ und ♀ haben jedes für sich eine eigene Variation und außerdem eine gemeinsame Variation. Voneinander sind sie bei den meisten Organismen bereits scharf geschieden, aber es gibt noch Fälle, in denen neben getrennt geschlechtlichen auch regelmäßig zwitterige fortpflanzungsfähige Individuen (Zwitter, Hermaphroditen ⚥) auftreten. Oft tritt Hermaphroditismus bei normal getrennt geschlechtlichen Organismen als Abnormität auf, aber selten in vollkommener funktionsfähiger Form. Meist ist eine Hälfte des Individuums männlich, die andere weiblich, oder es zeigen sich bei Individuen eines Geschlechtes einzelne sekundäre Sexualcharaktere des anderen (Gynandromorphie oder Androgynie).

Neben den fortpflanzungsfähigen Geschlechtsindividuen treten in manchen Fällen normalerweise oft mehrerlei solche auf, welche wohl in der Anlage entweder männlich oder weiblich sind, bei denen aber die Geschlechtsorgane nicht völlig zur Reife gelangen und welche sich im Zusammenhange mit dieser Erscheinung auch sonst morphologisch und biologisch von den Geschlechtstieren unterscheiden (z. B. durch Flügellosigkeit usw.). Man nennt sie Kasten (Arbeiter, Krieger oder Soldaten bei sozialen Ameisen, Bienen, Wespen und Termiten). Auch unter den Kasten herrscht wieder Variabilität, und nicht selten kommen auch intermediäre Formen zwischen ihnen sowie zwischen Kaste und Geschlechtstier vor.

Aber nicht immer ist die Heteromorphie eine geschlechtliche. Oft besteht sie in der Differenzierung irgendeines Organs in bestimmten entgegengesetzten Richtungen. So kommt es häufig vor, daß bei den einen Exemplaren die Flügel lang und vollkommen entwickelt sind, bei den anderen dagegen kurz, verkümmert oder ganz fehlend (makroptere und brachyptere Formen). Daß auch Zwischenstufen vorkommen, ändert nichts an der Sache, so lange sie nicht der Zahl nach überwiegen, d. h. so lange wir noch zwei Häufigkeitsmaxima feststellen können. Solche „Morphen“ können nun entweder nur in einem Geschlechte oder in beiden vorkommen, sie können sich in jeder aufeinanderfolgenden Generation finden oder nur periodisch wiederkehren, sie können in einzelnen Generationen seltener werden, in anderen häufiger, ja schließlich könnte sogar eine Generation gänzlich aus der einen Morphe, die andere aus der anderen bestehen.

Ähnlich scheint es sich mit den Geschlechtern zu verhalten, die ja auch keineswegs immer in gleicher Zahl vorhanden sind. Sehr oft pflanzen sich die Weibchen teilweise oder vorwiegend parthenogenetisch fort, manchmal sogar ausschließlich so in einer Generation, in mehreren oder stets, so daß die männliche Morphe zeitweise oder ganz ausfällt. Dafür treten meist Unterschiede zwischen den bisexuellen und agamen Generationen auf (Heterogonie), ebenso wie es ja immer Unterschiede zwischen einer ungeschlechtlich und geschlechtlich sich fortpflanzenden Generation (Generationswechsel, Metagenese) gibt.

Wir sehen daraus, daß verschiedene Morphen nebeneinander oder nacheinander vorkommen können. Jede Morphe unterliegt der Variation und bildet so wie alle Arten von Varianten vorerst noch keine Kategorie im Sinne der phylogenetischen Systematik.

5. **Systematische Einheiten.** Wenn wir ein Stück Blei, Pb, willkürlich in kleine Stücke zerhacken, so können wir diese nach Form oder Größe in eine Reihe von Kategorien einteilen. Einige Stücke werden einander ähnlich sein und sich in Reihen anordnen lassen, a. b. c. d. usw., andere werden aberrant sein, u. x. Schmelzen wir nun wieder alle Stücke zusammen und zerhacken die erkaltete Masse wieder in gleicher oder ähnlicher Weise, so wird sich ein ähnliches Resultat ergeben, wir werden wieder a. b. c. d. usw. erhalten, vielleicht statt u ein y oder 2 x u. dgl. Weitere Wiederholungen des Experimentes in der gleichen Weise werden immer ähnliche Resultate liefern, es wird manchmal irgendeine Stückform ausbleiben, ein andermal wird sie wieder erscheinen, aber wir werden nach einer Reihe von Versuchen einen gewissen Variationskreis für die Stücke feststellen können. Nun erhitzen wir das Blei einmal längere Zeit bei Luftzufuhr, bis sich ein Teil des Pb in PbO verwandelt hat, und zerhacken die erkaltete Masse wieder. Da wird sich zeigen, daß

wir wohl wieder eine Anzahl Stücke bekommen, die den uns von früher her bekannten a. b. c. d. u. x. y. gleichen und aus Pb bestehen, aber daneben werden fremdartige Stücke auftreten, die wir wieder nach der Größe usw. ordnen können a_1 b_1 c_1 x_1 usw.; sie bestehen aus PbO. Während früher alle Varianten in der Konstitution der Substanz übereinstimmten, haben wir jetzt 2 Reihen von Varianten, die sich der Konstitution nach und in diesem Falle natürlich auch auffallend durch chemisch-physikalische Eigenschaften wie Farbe, Härte, spezifisches Gewicht usw. unterscheiden. Vermengen wir wieder a. b. c. d. u. x. y. und a_1 b_1 c_1 x_1, schmelzen die Masse unter den ursprünglichen Bedingungen, so werden wir bei neuerlichem Zerhacken doch wieder die Varianten von Pb und von PbO getrennt vorfinden und sie werden stabil bleiben, bis wir neuerdings einen gewaltsamen Eingriff vornehmen, der durch Abänderung des Pb oder PbO neue Reihen von Varianten erzeugt.

a. b. c. d. u. x. y. sind Varianten, Mutanten, Aberranten oder Morphen, also Einzelindividuen oder Gruppen solcher, welche zusammen eine systematische Einheit Pb bilden, die sich von der benachbarten aus den Varianten usw. a_1 b_1 c_1 d_1 u_1 x_1 bestehenden Einheit PbO durch bestimmte Merkmale unterscheidet und so lange unterschieden wird, bis wir entweder PbO wieder in Pb verwandeln oder Pb in PbO oder in $PbCO_3$ usw.

Eine systematische Einheit ist die Summe der Individuen von bestimmter Konstitution und Abstammung, welche Individuen einen bestimmten Variationskreis bilden, der sich von jenem einer anderen systematischen Einheit unterscheidet und solange bei den Nachkommen unverändert bleibt, als in der Konstitution weder durch Kreuzung mit fremden Formen noch durch äußere Einflüsse, Selektion oder dergl. eine Änderung eintritt.

Bei dieser Betrachtungsweise kann man einer systematischen Einheit wohl die Realität nicht absprechen. Man kann sie sinnlich wahrnehmen, gerade wie ein bestimmtes Bataillon Soldaten. Sie existiert nicht in aller Ewigkeit, aber in einem gewissen Momente, welcher erfahrungsgemäß viele tausend Jahre, vielleicht sogar Jahrmillionen lang sein kann, denn die Umwandlungen vollziehen sich meist recht langsam.

Selbstverständlich verhalten sich die belebten Körper nicht so einfach wie das in obigem Experimente verwendete Blei, denn sie sind unendlich kompliziert, empfindlich und weit weniger stabil als die anorganischen. Es wird daher die Kluft zwischen zwei unmittelbar auseinander hervorgegangenen, also zunächst verwandten Einheiten wenigstens anfangs eine recht geringe sein und sich oft nur in einer Verschiebung des Mittelwertes der Varianten äußern, so daß die beiden Variationskreise ineinander greifen können. Bei einem so geringen Grade von Differenzierung ist es naturgemäß immer leicht möglich, daß sich die Grenzen in kurzer Zeit wieder verwischen, wenn nicht rechtzeitig eine physiologische oder geographische Isolierung stattfindet, welche die Entstehung von Bastarden hintanhält; denn die Fruchtbarkeit ist bei Kreuzung von Individuen der noch schwach differenzierten Einheiten nicht oder kaum geschmälert.

Eine neue systematische Einheit kann entstehen: 1. Durch eine allmähliche Veränderung einer vorhandenen in der Gesamtzahl ihrer Individuen bzw. untergeordneten Einheiten auf orthogenetischem Wege, durch Degeneration, durch gleichmäßige Änderung der Lebensbedingungen im gesamten Verbreitungsgebiete (welches ja oft ein sehr be-

schränktes ist, ein Berg, eine Insel usw.). Die Einheit a wird zur Einheit b und die Isolierung erfolgt durch die Zeit, durch das Aussterben der Individuen, welche die Einheit a repräsentierten. Nehmen wir an, eine Einheit sei durch das regelmäßige Alternieren zweier Generationen im Jahre ausgezeichnet und von diesen käme eine zum Ausfall; nehmen wir an, eine Einheit werde domestiziert und dadurch verändert und in der freien Natur ausgerottet oder dergl. 2. Durch eine derartige Veränderung eines Teiles der Einheit bei Fortbestand des Restes, also durch eine Abspaltung, bei welcher wir eine geographische, ökologische oder physiologische Isolierung wohl voraussetzen müssen. Diese Abspaltung kann durch Aberranten, Mutanten oder Morphen erfolgen, wenn durch Inzucht oder Selektion für eine Isolierung gesorgt wird, ebenso durch Kultur-, Standorts- oder Klimavarianten, vielleicht selbst durch Abnormitäten, Monstrositäten u. dgl., bei höheren Kategorien durch einen Teil der untergeordneten Einheiten. Es können sich so von einer Einheit gleichzeitig oder nach einander mehrere neue ablösen. 3. Durch divergente Entwicklung, so daß die vorhandene Einheit sich in 2 oder mehrere neue auflöst und damit zu existieren aufhört: z. B. Zerfall einer niederen dimorphen oder heteromorphen Einheit in 2 oder mehrere monomorphe; Zerfall einer höheren Einheit in mehrere solche. 4. Durch Bastardierung aus zwei verschiedenen Einheiten, verbunden mit Inzucht (Selektion). Kommt bei Tieren in der Natur wohl kaum in Betracht, dagegen bei Pflanzen, aber nur zwischen Kategorien relativ niederen Ranges. In der Regel werden die Bastarde (Hybride, Blendlinge) Einzelerscheinungen bleiben.

Nachdem sowohl Umgestaltung als Abspaltung und Aufteilung von Einheiten, wie uns die Paläontologie lehrt, seit urdenklichen Zeiten vor sich geht, ohne an bestimmte Perioden gebunden zu sein, nachdem ferner Dauer und Grad der Differenzierung keineswegs immer im Einklange stehen, ist es wohl begreiflich, daß die Einheiten einen außerordentlich verschiedenen Rang beanspruchen können. Wenn es auch immer mehr oder minder von dem subjektiven Ermessen abhängen wird, wie wir eine solche Einheit beurteilen, sollten wir trotzdem bestrebt sein, einige Gesichtspunkte zu finden, welche es vielleicht in Zukunft gestatten werden, allzugroße Divergenz der Anschauungen zu verhindern.

Bei der Kategorie allerniedersten Ranges — nennen wir sie Volk (Natio), ist es schwierig, ein objektives Kriterium festzustellen, denn die Variationskreise greifen hier bei benachbarten Einheiten noch ineinander ein, so daß, morphologisch gesprochen, noch viele „Zwischenformen" existieren, welche die Grenzen verschwommen erscheinen lassen. In der Regel ist die Fortpflanzungsfähigkeit bei der Kreuzung verschiedener „Völker" kaum vermindert, die Kreuzung selbst jedoch aus geographischen, ökologischen oder physiologischen Gründen erschwert. Die „Stabilität" ist eine geringe und eine Rückkehr zur Ausgangsform durch Rückkehr in die früheren Lebensbedingungen relativ leicht. Am leichtesten wird sich eine „Natio" bei Untersuchung reichen Materials an den verschiedenenen Zahlenverhältnissen erkennen lassen, in denen die einzelnen Varianten oder Morphen durch mehrere Generationen hindurch auftreten. Eine wenn auch noch unvollkommene geographische Sonderung ist meist zu erkennen, oder bestimmte Abweichungen in

ökologischer Beziehung. Können wir ermitteln, worauf die Entstehung einer Natio beruht, so wird es gut sein, den betreffenden Faktor auch in der Bezeichnung zum Ausdruck zu bringen: z. B. Natio geographica; physiologica; selectiva; culta usw.

Eine Natio umfaßt einfache Varianten und eventuell auch Mutanten, Aberranten bzw. Morphen in ihren verschiedenen Stadien.

In gleicher Weise wie bei der Natio können wir auch bei der nächst höheren Kategorie, welche man fast allgemein als Unterart oder Rasse — Subspecies — bezeichnet, den für die Entstehung maßgebenden Faktor angeben. Wir werden einer Einheit den Rang einer Subspecies zuerkennen, wenn sie sich von der oder den zunächst verwandten so weit differenziert hat, daß Zwischenformen zwar selten sind, aber dennoch vorkommen, und zwar bei geographischen Subspecies hauptsächlich an den Berührungspunkten der Areale. Wenn also die unterscheidenden Merkmale bereits eine gewisse Konstanz erreicht haben und die Stabilität so weit vorgeschritten ist, daß eine Rückkehr zur Ausgangsform nicht mehr oder nur sehr schwierig zu erzielen ist. Benachbarte Rassen oder Subspecies geben bei Kreuzung in der Regel leicht und noch bei Inzucht fruchtbare Bastarde (Blendlinge). Eine Subspecies kann mehrere Völker enthalten und zerfällt wie diese in Varianten, eventuell auch Mutanten, Aberranten bzw. Morphen mit ihren Stadien.

Sobald die Differenzierung so weit vorgeschritten ist, daß sich die Einheit durch eine Summe bestimmter erblicher struktureller oder biologischer Merkmale in ihrer Gesamtheit derart von der benachbarten Einheit unterscheidet, daß an Stelle der Zwischenformen eine Lücke (Hiatus) zu konstatieren ist, selbst wenn beide gemengt in demselben Gebiete leben, dann sprechen wir von einer Art oder Species. Die physiologische Isolierung muß so weit vorgeschritten sein, daß in der Natur Bastarde zu den seltenen Erscheinungen gehören, leicht als solche kenntlich sind und bei Inzucht in der Regel nicht weiter bestehen. Eine Art ist nicht mehr rückgängig zu machen. Sie kann mehrere Unterarten bzw. Völker umfassen.

Die Species ist die niedrigste Kategorie während einer bestimmten Zeitperiode morphologisch und physiologisch scharf begrenzter systematischer Einheiten und daher die solide Basis für alle Systematik.

Species entstehen aus Subspecies durch fortschreitende Differenzierung und durch das damit verbundene Verschwinden (Aussterben) der Zwischenformen. Sie zerfallen dann selbst wieder in Völker, Unterarten, aus welchen später neue Arten entstehen können usw.

Arten, welche einen gemeinsamen Ursprung haben, werden naturgemäß außer jenen relativ oberflächlichen Eigenschaften, durch welche sie sich voneinander unterscheiden, auf welchen also ihr Charakter als Art beruht und welche wir daher schlechtweg als spezifische Eigenschaften oder Merkmale bezeichnen können, auch solche besitzen, die sie von den gemeinsamen Vorfahren übernommen und in höchstens leicht modifizierter Form beibehalten haben.

Solche Merkmale sind im einzelnen Falle stets anderer Natur als die spezifischen, also nicht nur Abstufungen dieser letzteren. Sie sind nicht etwas Trennendes, sondern zunächst etwas Verbindendes. Wir können

in aufsteigender Folge eine ganze Reihe von solchen Merkmalen bzw. Eigenschaftsserien oder Stufen unterscheiden, nicht nur an dem ganzen Individuum oder in einem gewissen Stadium desselben, sondern sogar an ein und demselben Organe. Wir können z. B. erfahrungsgemäß aussagen, daß der gegliederte, an dem 1. Metamer sitzende Fühler überhaupt etwas viel allgemeiner Verbreitetes und Älteres ist, als z. B. irgendeine der Haupttypen von Arthropodenfühlern, die wir kennen. Wir können ferner sagen, daß eine streng limitierte Zahl von sagen wir 12 Fühlergliedern jünger ist als eine nicht limitierte größere Zahl, aber älter als z. B. ein bestimmtes Längenverhältnis zwischen diesen 12 Gliedern, welches seinerseits vielleicht wieder älter ist, als die Farbennuance der Fühler. Der Insektenflügel ist älter als das sogenannte Retinaculum, dieses gewiß älter als z. B. die Zahl der Kubitalzellen, diese wieder älter als deren Größenverhältnis, dieses wieder älter als z. B. die Schattierung des Flügels oder dergl.

Wenn wir versuchen, eine Anzahl Arten an der Hand je eines einzelnen Merkmales in Gruppen zu vereinigen, so wird sich zeigen, daß wir fast mit jedem Merkmale andere Gruppen bekommen. Es werden z. B. von den Arten a, b, c, d, e, f in einem Merkmale (etwa Farbe) a, b, c, in einem anderen (etwa Skulptur) b, d, e, in einem dritten (etwa Behaarung) a, c, f übereinstimmen usf., aber wir werden darin keinen Anhaltspunkt für eine nähere Verwandtschaft erblicken.

Nehmen wir an, unter 5 Wespenarten (a, b, c, d, e) wären 2 (a, b), bei denen das Endglied des Fühlers gekrümmt und drei (c, d, e), bei denen es gerade ist, so würde noch kein Anlaß vorliegen, die beiden Gruppen als Einheiten höheren Ranges zu trennen, denn a und b können ebensogut von c, von d oder von e abstammen oder a von c und b von d, ja es kann eventuell auch a von c und d von b abstammen oder alle 5 von einer ausgestorbenen Stammform usw., ohne daß wir es nachweisen können. Wenn aber a und b außer diesem Fühlermerkmale, welches vielleicht das augenfälligste ist, noch andere gemeinsame Züge erkennen lassen, durch welche sie sich von c, d, e unterscheiden, dann können wir erst mit einiger Sicherheit annehmen, daß es sich nicht um einen Parallelismus oder eine Konvergenz, sondern um eine echte Verwandtschaft im phylogenetischen Sinne handelt, und dann sind wir berechtigt, die beiden Gruppen generisch zu trennen.

Die Gattung oder das Genus ist die der Art (Species) zunächst übergeordnete Kategorie **wirklich** phylogenetisch zu begründender, morphologisch und physiologisch scharf begrenzter, durch eine Kluft und nicht nur durch graduelle oder einzelne oberflächliche Unterschiede von den benachbarten getrennter Einheiten, welche sich durch eine Summe anderer als der spezifischen Eigenschaften auszeichnen.

Eine echte gute Gattung wird nur ausnahmsweise aus einer einzigen Art oder aus einer sehr geringen Anzahl solcher bestehen, sondern in der Regel aus einer größeren Zahl, unter denen man oft schon den Beginn einer weiteren Gliederung zu bemerken imstande sein wird. Solche beginnende Genera, die noch durch keine deutliche Kluft getrennt sind, bilden ein Analogon der Subspecies und werden wie diese durch weitere Differenzierung bzw. durch das Ausfallen der Zwischenglieder zu wirklichen Gattungen. Man bezeichne sie als Untergattungen oder Subgenera und belege sie mit Namen. Bei sehr großen formenreichen Gattungen — wir kennen deren manche, die über 1000 Arten enthalten —

wird es außerdem geboten sein, der Übersicht wegen eventuell auch schon vor Ermittlung der wirklichen phylogenetischen Gliederung „Serien", „Sektionen" oder „Artgruppen" zu unterscheiden, für die man beliebig Zahlen, Buchstaben oder auch Namen gebrauchen mag. Solche Artgruppen sind vorerst noch keine Einheiten im Sinne der phylogenetischen Systematik, sondern mehr oder minder künstliche Gruppen provisorischer Natur.

Bedauerlicherweise herrscht in der neuesten Zeit die Mode, in Bezug auf die Zersplitterung der natürlichen Verwandtschaftskreise so weit zu gehen, als nur irgendwie möglich. Die Zahl der als Gattungen bezeichneten und benannten Gruppen wächst ins Unglaubliche, und gleichzeitig schwindet die Möglichkeit, mit einem Genusnamen auch eine bestimmte Vorstellung zu verbinden. Die Übersicht und Verständigung wird ganz unnützerweise enorm erschwert. Wer bei zusammenfassenden Arbeiten allgemeiner, morphologischer, phylogenetischer, ökologischer oder tiergeographischer Natur mit Gattungen zu operieren gezwungen ist, steht ratlos vor der Menge solcher Namen und hat große Mühe, sich soweit zurechtzufinden, um wenigstens große Fehler vermeiden zu können. Die Anhänger der neuen Mode meinen freilich, es handle sich hier ja nur um eine Verschiebung der Begriffe um je eine Stufe, und man brauche nur jetzt mit Familien oder Unterfamilien zu operieren, wo man es früher mit Gattungen tat. Aber das ist nicht so leicht, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag, so lange wir auf dem Prinzip der binären Nomenklatur beharren und den Artnamen nur in Verbindung mit jenem der Gattung, nicht aber auch der Unterfamilie oder Familie gebrauchen. Mit der Aufteilung der Arten in verschiedene Gattungen ist für den Nichtspezialisten in der Regel der Begriff der näheren Verwandtschaft erloschen. Dazu kommt noch, daß sich diese Zersplitterung wenigstens vorläufig in vielen Gruppen doch noch nicht durchgesetzt hat oder vielleicht nicht durchsetzen konnte, wodurch eine höchst peinliche Ungleichmäßigkeit entstand, welche leicht zu irrigen Auffassungen über die wahre Natur der einzelnen größeren Tiergruppen führen kann: Nehmen wir einerseits die Gruppe Strepsiptera mit ihren 136 Arten, die jetzt in 38(!) Genera, von denen nicht weniger als 26 monotypisch sind, in 10 Familien, 5 Superfamilien und nebenbei natürlich in eine Anzahl Subfamilien, Tribus und Subgenera eingeteilt werden, so daß im ganzen 70! Namen von höheren Kategorien zustandekommen. Nehmen wir andererseits z. B. die Gyriniden, deren 423 Arten nur in 9 Genera zerfallen, welche wieder drei höhere Gruppen bilden und unter denen kein einziges monotypisch ist, oder die Rhysodiden, deren 109 Arten in nur 2 Genera geteilt werden, oder die Gattung *Apion* allein mit ihren etwa 1500 Arten. Nachdem monotypische Gruppen in der Regel altertümliche — aussterbende — sind, würde man sich leicht verleiten lassen, die Strepsipteren für recht alte, tiefstehende Formen zu halten, die Gyriniden und Rhysodiden dagegen für junge, noch in reger Teilung begriffene, bei denen dieGenera noch nicht fixiert sind. Und doch ist es umgekehrt, denn die Strepsipteren sind nichts anderes als ein junger hochspezialisierter (parasitischer) Seitenast einer mit den beiden anderen oben genannten Coleopterenfamilien, phylogenetisch gesprochen, gleichwertigen Gruppe.

Unter dem Vorwande, die feinsten Gliederungen des Stammbaumes in dem System zum Ausdruck bringen zu wollen, fälschen also jene „Modernen" — sicher unbeabsichtigt — die Phylogenie.

Es liegt nach meiner Ansicht hier der Fehler in der *Methode*: Man kennt, sagen wir unter Schlupfwespen, 2 verwandte Formen, von denen eine 3, die andere 7 Zähne auf den Schenkeln besitzt und nebenbei noch einige kleine Unterschiede, wie sie ja zwischen allen Arten vorkommen; aber das Auffallendste sind die so verschiedenen Zahlen der Schenkelzähne, und der Systematiker fühlt sich berechtigt, eine generische Trennung vorzunehmen. Nun wird eine dritte Art entdeckt, welche 5 Zähne besitzt. Sie wird natürlich zu einer eigenen Gattung erhoben, *weil* sie weder in die drei-, noch in die siebenzähnige gehören kann; und so geht es *weiter*! Findet sich dann noch eine zweite dreizähnige oder fünfzähnige Art, so stehen die Genera felsenfest, und niemand wagt, daran zu rühren. Und doch sind vielleicht alle diese 3-, 5-, 6-, 7-zähnigen Formen zusammen nur Varianten einer einzigen Art oder höchstens Arten einer einzigen Gattung, die man nach diesem graduellen Merkmale allein nicht einmal in natürliche Subgenera wird teilen können.

Wie sehr man durch diese Degradation des Gattungsbegriffes der Systematik jeden sicheren Boden entzieht, zeigt sich schon jetzt bei den höheren Kategorien und erhellt aus folgendem Beispiele: Bei Physopoden hat man zwei „Familien" dadurch unterschieden, daß die eine 7, die andere 9 Fühlerglieder besitzt. Man findet nun eine neue Form mit 8 Gliedern, und diese muß nun „selbstverständlich" eine eigene zwischen den beiden anderen einzureihende „Familie" repräsentieren!

Wenn man mit dieser pseudo-analytischen Methode noch lange weiterarbeitet, so wird schließlich das gesamte Tiersystem aus mono- oder höchstens ditypischen Gruppen bestehen, und ein Bild einer wirklichen Verwandtschaftsgruppe wird sich erst ergeben, wenn wir Einheiten hohen Ranges heraussuchen. Ist das besonders logisch oder irgendwie praktisch?

Darum glaube ich, es wäre hoch an der Zeit, diese Methode, durch welche die Systematik abermals in eine geistlose Spielerei auszuarten droht, zu verlassen und sich einer synthetischen Methode zuzuwenden. Wenn wir zwischen 3- und 7-zähnigen Schenkeltypen einen fünf- bzw. sechszähnigen „einreihen" können oder zwischen die 7- und 9-gliedrigen Fühler achtgliedrige, so sagen wir damit schon, daß die „Kluft" überbrückt ist und daß dieses Merkmal allein *nicht* zur Trennung von höheren Einheiten berechtigt. Wir sollen uns darüber freuen und so lange vereinigen, bis wir auf eine wirkliche Kluft stoßen, über welche keine Brücke führt. Eine solche Kluft ist freilich oft nicht von weitem zu sehen, aber sie wird sich bei sorgfältigem Studium der Formen in den verschiedensten Richtungen doch endlich finden lassen.

Die dem Genus zunächst übergeordnete, allgemein gebräuchliche Hauptkategorie ist die *Familie* (*Familia*). Es wird bei vielen Gruppen nötig sein, zwischen Familie und Genus noch eine Kategorie einzuschalten, für welche ich den auch in der Botanik in diesem Sinne gebräuchlichen Namen *Tribus* vorschlage. Der Familie übergeordnet ist die gleichfalls in der Zoologie und Botanik allgemein angewendete Kategorie *Ordnung* (*Ordo*), unterhalb welcher man, wo notwendig, die Kategorien *Kohorte* (*Cohors*) und *Phalanx* einschalten mag. Dann kommt in aufsteigender Richtung die ebenfalls ganz allgemein gebräuchliche Hauptkategorie *Klasse* (*Classis*), unterhalb welcher man im Bedarfsfalle die *Legion* (Legio) einschalten kann. Weiterhin gelangen

wir dann aufsteigend zum Stamm (Phylum), welchen man von der Klasse noch durch die Division (Divisio) trennen kann. Die Kategorie Reich oder Regnum erweist sich als Bezeichnung für die Gesamtheit der Tiere als überflüssig, seit man erkannt hat, daß zwischen Tieren und Pflanzen keine Grenze existiert: Es gibt nur ein Reich der Organismen oder Lebewesen. Sollte sich wider alles Erwarten die Zahl der hier vorgeschlagenen Kategorien als unzulänglich erweisen, so ist jederzeit die Möglichkeit vorhanden, weitere Zwischenstufen mit dem Praefix „super" oder „sub" einzuschalten, erstere als übergeordnete Kategorie (z. B. Superordo), letztere als untergeordnete (z. B. Subordo). Es dürfte sich hierbei empfehlen, in allen jenen Fällen, in denen es sich um wirklich begrenzte phylogenetische Einheiten handelt, die „Super"-Kategorie anzuwenden, bei mehr aus praktischen Gründen eingeführten oder noch nicht scharf begrenzten „beginnenden" Gruppen dagegen die „Sub"-Kategorie.

Daraus würde sich folgende Gliederung ergeben:

Regnum, (Subregnum), (Superphylum), **Phylum**, (Subphylum), (Superdivisio), Divisio, (Subdivisio), (Superclassis), **Classis**, (Subclassis), (Superlegio), Legio, (Sublegio), (Superordo), **Ordo**, (Subordo), (Supercohors), Cohors, (Subcohors), (Superphalanx), Phalanx, (Subphalanx), (Superfamilia), **Familia**, (Subfamilia), (Supertribus), Tribus, (Subtribus), (Supergenus), **Genus**, (Subgenus), Series, Sectio, **Species**, Subspecies, Natio. (Morpha, Variatio, Aberratio, Mutatio sind wie oben erwähnt noch keine phylogenetischen Kategorien.)

Von diesen 37 Stufen müssen natürlich nur die 6 obligatorischen (Phylum, Classis, Ordo, Familia, Genus, Species) in allen Fällen mit einem Namen ausgedrückt werden, die anderen nur dann, wenn wirklich eine Unterteilung einer übergeordneten Gruppe durchgeführt wird. Es ist meine volle Überzeugung, daß man mit diesem Schema reichlich auskommen und es sogar niemals vollkommen ausnützen wird. Diese Kategorienamen werden vor jenen 53, die Poche (1911) vorgeschlagen hat, wenigstens den einen Vorzug haben, daß man sie aussprechen kann. In den weiter unten anzuführenden Nomenklaturregeln wird die Bildung der für die Einheiten zu gebrauchenden Namen besprochen werden.

6. Monotypische Gruppen.

Als monotypisch bezeichnen wir eine Gruppe, wenn sie nur eine einzige Einheit niedrigeren Ranges enthält, d. h. mit anderen Worten, wir räumen einer Species den Rang eines Genus, einer Familie usw. ein. Wir tun dies ausschließlich auf Grund unserer an anderen verwandten Gruppen gewonnenen Erfahrungen, welche uns eine Abschätzung der Charaktere gestatten. Wir können dreierlei monotypische Gruppen unterscheiden, je nachdem ob die betreffende Form das einzig überlebende Glied einer früher viel formenreicheren Gruppe ist, also ein Relikt, oder ob es eine von den verwandten abnorm stark abweichende jüngere Bildung ist, die noch gar nicht Zeit fand, sich weiter zu spalten und der wir nur aus morphologischen Gründen einen relativ hohen Rang zuschreiben, oder endlich eine Gruppe, von der wir zufällig erst eine Art kennen, obwohl deren sicher mehrere leben. Die letztere Kategorie ist, wenigstens bei den Kleintieren, weitaus die häufigste.

7. Monophylie und Polyphylie.

In dem oben angezogenen Gleichnisse haben wir keine Rücksicht auf die Herkunft des Ausgangsmateriales (Blei) Pb genommen. Es könnte aus PbS, aus PbO, aus $PbCO_3$ oder $PbSO_4$, also hetero- oder

polyphyletisch entstanden sein; aber der Variationskreis bzw. die Qualität wäre dennoch bei unserem Experimente immer gleich geblieben, und wir hätten gar keinen Anlaß gefunden, nach der Provenienz des Pb oder PbO zu forschen und unsere Einheit danach zu richten. Theoretisch wäre eine derartige Heterophylie einer Einheit auch bei Lebewesen möglich (denkbar); denn man kann den Gedanken, daß aus Verschiedenem durch bestimmte Einflüsse Gleiches entstehen könne, nicht ohne weiteres zurückweisen. Aber praktisch wird es kaum je der Fall sein, weil die organischen Formen ungeheuer kompliziert sind und eine unwahrscheinliche Menge von günstigen Zufällen eintreten müßte, um bei verschiedenen, schon vor langer Zeit aus gleichen Formen durch viele und verschiedene Faktoren entstandenen Bildungen eine Rückkehr zu dem ursprünglichen Zustande zu bewirken (ähnlich wie aus PbO, $PbCO_3$ usw. wieder Pb wird). Denn nur durch eine Rückkehr könnte in der belebten Natur wieder Gleiches erstehen, niemals durch ein Fortschreiten. Eine Polyphylie oder Heterophylie in dem Sinne, daß aus Verschiedenem Gleiches entsteht, ist also wohl ausgeschlossen. Dagegen erscheint es sehr gut möglich, daß sich verschiedene Individuen einer Einheit niedersten Ranges (Species) gleichzeitig oder nach einander parallel umwandeln, so daß sie nun zusammen eine neue Einheit desselben Ranges (Species) bilden, welche man getrost als monophyletisch bezeichnen kann. Dasselbe ist der Fall, wenn sich verschiedene Species eines Genus in paralleler Weise zu einem neuen Genus umwandeln, usw.

Eine monophyletische Entwicklung ist es also, wenn aus Gleichem Gleiches entsteht, aus Species Species, aus Genus Genus usw., eine heterophyletische, wenn aus Verschiedenem Gleiches entsteht, aus zwei oder mehr Species eine, aus zwei oder mehr Gattungen eine usw. Es können nun tatsächlich Fälle von scheinbar heterophyletischen Formen vorkommen; es kann z. B. von zwei Arten, die sich durch ein Merkmal — sagen wir kahl, behaart — unterscheiden, die eine eine Rasse bilden, bei welcher dieses Merkmal wegfällt; es kann die behaarte Art eine kahle Rasse bilden, die dann der kahlen Art so täuschend ähnlich sieht, daß wir sie mit unserer noch recht rohen Untersuchungsmethode faktisch nicht unterscheiden können. So lange wir den heterophyletischen Ursprung nicht aus anderen Umständen (Geographie usw.) feststellen können, werden wir solche Formen natürlich wie monophyletische Einheiten behandeln; haben wir aber die Heterophylie erkannt, so müssen wir, selbst auf die Gefahr hin, daß man derartige Einheiten nicht „determinieren“ kann, eine Trennung vornehmen.

8. **Stammbaum.**

Wir können die Entwicklung, welche eine Tiergruppe oder das gesamte Tierreich seit seinem Bestande durchgeführt hat, die Gliederung, Verzweigung und Aufspaltung des ursprünglichen Ausgangsmateriales (Stammes) durch ein in eine Ebene projiziertes System von Linien darstellen, welches der Krone eines Baumes mit ihren vielfach verzweigten Ästen gleicht. Dabei müssen wir uns jedoch immer vor Augen halten, daß die von uns gezeichneten einfachen, die Arten darstellenden Linien ganzen Bündeln von Linien der Individuen, jene Linien, welche die Genera darstellen sollen, ganzen Bündeln von solchen Artbündeln entsprechen. Wir müssen auch bedenken, daß die heute lebenden Arten und Gattungen usw. nur ausnahmsweise voneinander, sondern meist von ausgestorbenen Einheiten abstammen. Wenn wir diese nicht kennen, so bezeichnen wir durch die in die Tiefe gehenden Striche eben nur hypothetische Ahnen-

formen. Das klingt so selbstverständlich, wird aber immer wieder außer Acht gelassen.

Soll ein Stammbaum seinen Zweck erfüllen und uns wirklich ein Bild der Evolution geben, so muß er 1. darauf Rücksicht nehmen, in welche geologischen Perioden die einzelnen Verzweigungen fallen. Man kann dies leicht durch horizontale Linien andeuten, welche den Baum in Etagen zerlegen. Er soll 2. auch die jeweilige Mächtigkeit einer Gruppe ausdrücken, denn es ist nicht gleichgültig, ob eine Gruppe im Rückgange oder Aufschwunge begriffen ist. Das läßt sich leicht durch die verschiedene Dicke der Linien zur Anschauung bringen, wenn es auch das ästhetische Gefühl manches Autors verletzen mag, einen Baum zu sehen, bei dem ein Endast 3. oder 4. Ordnung viel dicker wird als der Hauptast 1. Ordnung. Er soll 3. das durch paläontologisches oder rezentes Material Belegte von dem Hypothetischen erkennen lassen, z. B. durch Ausziehen oder Punktieren der Striche. Er soll 4. das halbwegs Sichere von dem nur Vermuteten durch die Anwendung von Fragezeichen scheiden.

Ein solcher Stammbaum wird den momentanen Stand unserer phylogenetischen Erkenntnis wiederspiegeln und als Wegweiser für weitere Forschungen stets gute Dienste leisten, während die so häufig beliebte, als „Stammbaum" bezeichnete, mehr oder minder willkürliche, stets aber rein subjektive Verbindung der verschiedenen heute lebenden Formen durch ein System von auf- oder absteigenden, sich voneinander entfernenden, sich dann wieder nähernden oder gar vereinigenden Linien meist nur als Aufputz einer ziemlich gedankenarmen mechanisch systematischen Arbeit zu betrachten ist.

9. **System.**

Wenn wir uns den Stammbaum mit seinen vielfach verzweigten Bündeln von Strichen in einer bestimmten Ebene, also Zeitperiode, horizontal durchschnitten denken, so werden uns in der Aufsicht die einzelnen Striche als Punkte erscheinen, welche in gewissen Gruppen oder Kreisen beisammen stehen. Zwei oder mehrere kleine Kreise fallen in einen größeren usw., bis schließlich ein großer Kreis alle anderen umschließt. Man könnte diese Kreise direkt mit den Namen der betr. Einheiten verschiedenen Ranges belegen und hätte so in einer Ebene ein gewiß anschauliches und richtiges phylogenetisches System vor sich. Einer linearen Anordnung der Einheiten aber wird sich immer manches Hindernis entgegenstellen, weil die Verzweigung des Stammbaumes, wie wir wissen, keine rein dichotomische ist, und es wird immer von dem subjektiven Ermessen des betreffenden Autors abhängen, welche Reihenfolge er wählt. Naturgemäß wird man gern mit den noch auf tiefster Organisationsstufe stehenden Formen beginnen und zu den höheren aufsteigen; aber schon da ergeben sich Schwierigkeiten, sobald aus einer primitiven mehrere höhere Reihen nach verschiedenen Richtungen abzweigen.

Ein System kann logischerweise nur die in einer bestimmten Periode lebenden Formen mit ihren Verwandtschaftsgraden zum Ausdruck bringen, denn in der Zeit ändert sich die Organismenwelt, es ändern sich die Arten; was in einer Periode noch Gattungen einer Familie waren, sind in der nächsten Familien mit neuen Gattungen usw. Es können sich natürlich gewisse Gattungs-, Familien- und andere Namen in den Systemen mehrerer aufeinanderfolgender Perioden wiederfinden, aber die ganzen Systeme werden doch verschieden sein. Durch das „Ein-

ordnen" der fossilen Formen in das System der rezenten würden wir nur letzteres zerstören. Nur in dem Stammbaum haben fossile und lebende Formen nebeneinander Platz.

In einfachster Form wird das System durch die Aufeinanderfolge der Namen ausgedrückt, wobei jene der Kategorien niedrigen Ranges immer einem solchen höheren Ranges untergeordnet werden.

Wir dürfen von einem System, welches ja, und nicht in letzter Linie, auch dazu dienen soll, eine rasche Orientierung zu ermöglichen, nicht verlangen, daß es alle Details des Stammbaumes zum Ausdruck bringe. Es wird immer auf einem Kompromisse zwischen phylogenetischer Erkenntnis und Bewertung der morphologischen Differenzierung beruhen, aber so lange ein natürliches sein, als die einzelnen Gruppen keine heterogenen Elemente enthalten. Immer wird die Bewertung bzw. Rangbestimmung der einzelnen Einheiten bis zu einem gewissen Grade von subjektiven Momenten beeinflußt sein und nie wird es gelingen, ein definitives, für alle Zeiten feststehendes System aufzustellen.

Literaturverzeichnis.

Agassiz, L. De l'espèce et de la classification en zoologie. Paris 1869.
Aldis, T. S. L'espèce envisagée mathématiquement. Bull. Soc. Linn. N. Fr. II. 1874, 317. — Proc. Lit. Phil. Soc. Manchester. XI, 1872, p. 14.
Alphéraky, S. N. (Considérations sur les catégories du genre et sousgenre en zool.) Revue Russ. ent. X, 301, 1911.
Allen, J. A. Subgenera, and other matters. Auk XXIII, p. 122, 1906.
Bates, H. W. Trans. Ent. Soc. Lond. (2) V. 1861, p. 353.
On the variation of Species. Ent. Annual f. 1864, p. 87.
Bedriaga, J. v. Über die Auffassung und Anwendung der Begriffe Species, Subspecies und Varietas. Zool. Anz. Nr. 75, 1881, p. 66.
Bateson, W. Materials for the study of variation. Lond. 1894.
Besnard, A. F. Altes und Neues zur Lehre über die organische Art. Abh. zool. mineral. Ver. Regensbg. IX, 1864.
Bianchi, V. In defence of natural genera. Bull. Ac. Petersb. s. 6, p. 369, 1907.
Boulay. La question de l'espèce. Bull. Soc. Bot. France. XXII, 1875, p. 103.
Brooks, W. K. Ein neues Gesetz der Variation. Jenaische Ztschr. f. Med. u. Nat. XVIII, 1885.
Brown, Edw. On the mutability of specific or race forms. Zoologist XX, 1862.
Carrière, E. A. Considérations générales sur l'espèce. Paris 1863.
Chevreul, E. Histoire des principales opinions que l'on a eues de la nature chimique du corps, de l'espèce chimique et de l'espèce vivante. (Mém. Ac. Paris T. 38, 1869.)
Cholodkovsky, N. A. (Über biolog. Arten.) Bull. Acad. Sc. Pétersb. s. 6. 1910, p. 571.
Clark, H. L. The purpose and some principles of system zool. Pop. Sci. Mon. (N.-Y.) Vol. 79, p. 261, 1911.
Claus, C. Grundzüge der Zoologie. 1879.
Clessin, S. Was ist Art, was Varietät? Jahrb. d. deutsch. Malak. Ges. III, 1876.
Cope, E. D. On the origin of genera. Proc. Ac. N. Sc. Philad. 1868, p. 242.
Crepin, F. Considérations on the term "species" apropos of a new work by M. Jordan. Naturalist I. 1865, II. 1866.
Cuvier, G. Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le Règne animal. Ann. Mus. Paris XIX, p. 73, 1812.
Dana, J. D. Thoughts on species. Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. 11. Meet. 1857.
Darwin, Ch. Die bekannten Werke.
De Candolle, Alph. Etude sur l'Espèce. Arch. Sc. phys. Genève 1862.
De Vries, H. Mutationstheorie 1901/1903.
Distant, W. L. Species and Varieties. Nature XIV, 1876, p. 392.
Douglas, J. W. What is meant by the term "species". Ent. Monthly Mag. XVI. 1880, p. 217.

Ewart, J. C. Das experimentelle Studium der Variation. Naturw. Rundschau XVII, 1902.
Emery, C. Alcune riflessioni sulla classificazione zoolog. Monit. zool. Ital. XXII, p. 224, 1911.
Eimer, Th. Über das Variieren einiger Tierarten. Württemb. Jahresb. 35. Bd., 1879.
Faivre, E. La variabilité des espèces et ses limites. Paris 1868.
Fauvel, A. Observations sur la notion de l'espèce dans les insectes. Bull. Soc. Linn. Normand. (2) IV, 1870, p. 229.
Fischer, J. v. Über Art-Bestimmung etc. Schulprogr. Teschen. 1852.
Focke, W. O. Über die Begriffe species und varietas. Jenaische Ztschr. IX, 1875.
Ganglbauer, L. Verh. zool. bot. Ges. Wien 1901, p. 794.
Geysener. Über Racen und Racenbildung. Ztschr. f. Acclimat. IV, 1861.
Gloyne, C. P. Species versus varieties. Qu. J. of Conchol. I, 1874, p. 175.
Gross, J. Über einige Beziehungen zwischen Vererbung und Variation. Biol. Centrbl. XXVI, p. 395, 1906.
Gulick, J. T. On the variation of species as related to their geogr. distr. Nature VI, p. 222, 1872.
Haeckel, E. Generelle Morphologie. Berlin II, 1866.
— Einstämmiger und vielstämmiger Ursprung. Kosmos IV, p. 360, 1878.
Hagen, H. On genera. Canad. Ent. VIII, 1876, p. 194.
Hagens, v. Bemerkungen zur Artfrage. Tagebl. 49. Vers. d. Naturf. 1876, p. 180.
Hartert, E. Species und Subspecies in der Entomologie. Ent. Nachr. XIX, p. 311, 1893.
Hatschek, B. Lehrbuch der Zool. I, 1888.
Hoffmann, H. Untersuchung zur Bestimmung des Wertes von Species und Varietät. (Botan. Ztg. XX, 1862). — Giessen 1869. 8⁰.
Hofmann, K. Der exakte Artbegriff, seine Ableitung und Anwendung. Ann. Naturphilos. Leipz. VI, p. 154, 1907.
Hormuzaki, C. Frhr. v. Neuer Beitrag zur Definition des Artbegriffes. Ztschr. wiss. Insektenbiolog. III, pp. 106, 144, 1907.
Horn, W. Wytsman, Genera Insector. Cicindelidae 1908.
Hutton, Th. On species and varieties. Trans. Ent. Soc. Lond. 1867.
Jacobson, E. Aperçu des classifications de l'Ordre des Coléoptères. Rev. Russe Ent. 1904, p. 268.
Janet, C. Sur l'Emploi de Désinences Caractéristiques dans les Dénominations des groupes établis pour les classifications zoologiques. Mém. Soc. Acad. Oise 1898, p. 5.
Joly, N. De l'espèce organique considerée au point de vue de la taxonomie. Revue scientif. VII. 1878, p. 885.
Jordan, K. Der Gegensatz zwischen geographischer und nichtgeographischer Variation. Zeitschr. wiss. Zool. V. 83, p. 151, 1905.
— A. Remarques sur le fait de l'existence en société, â l'état sauvage, des espèces végétales affines etc. Lyon 1874.
Kerner, A. Gute und schlechte Arten. Innsbr. 1866. 8⁰.
Kersten, H. Über die Begriffe der natürlichen, der systemat. und der genetischen Verwandtsch. der Organismen. Ztschr. Naturw. LXXIX, 272, 1907.
Kinahan, J. R. On a proposed Scheme for a Uniform Mode of naming Type-Divisions. Proc. R. Irish Ac. VII, p. 96, 1858.
Komarov, Vl. Flora von Mandschurien I, 1901.
Korshinsky, S. Die Flora des Ostens des europäischen Rußlands in ihren systematischen und geographischen Beziehungen. I. Tomsk 1892.
Lataste, F. Définition de l'espèce biologique. Zool. Anz. XIII, p. 480, 1890.
Lotsy, J. P. Vorlesungen über Deszendenztheorien. Jena I. 1906, II. 1908.
Marshall, J. T. Species versus Varieties. Qu. J. Conchol. I, 1874, p. 131.
Michelis, Fr. Über die Geschichte der Entwicklung des naturwissenschaftlichen Artbegriffes von Platons Ideenlehre bis auf Darwins Theorien. Heidelberg 1873.
Möbius, K. Die Bildung und Bedeutung der Artbegriffe in der Naturgeschichte. Schr. nat. Ver. Schlesw.-Holst. I, 1874, p. 159.
— Die Bildung, Geltung und Bezeichnung der Artbegriffe und ihr Verhältnis zur Abstammungslehre. Zool. Jahrb. I, 1886, p. 241.
— Über die Bildung und Bedeutung der Gruppenbegriffe unserer Tiersysteme. Sb. preuß. Akad. 1890, p. 845.
Monstrosität. Diskussion darüber. Verh. zool. bot. Ges. LX, 1910, S. (129).
Monophylie u. Polyphylie. Diskussion der Frage. Verh. Zool. bot. Ges. LIX, 1909, S. (243).

Nägeli, C. Entstehung u. Begriffe der naturhist. Art. München 1865.
— Über die Bedingungen des Vorkommens von Arten u. Varietäten innerhalb ihres Verbreitungsbezirkes. Sb. bayr. Akad. 1865, p. 367.
— Über das gesellschaftliche Entstehen neuer Species. Sb. bayr. Akad. 1872, p. 305.
Oberthür, Ch. Subspecies et Morpha. Etudes de lépid. comp. Rennes V, p. 303, 1911.
Petersen, W. Archiv für Rassen- und Gesellschafts-Biologie II, 1905, p. 641.
Peyerimhoff, de. Feuille des jeunes Naturalistes (4) 33, 1903, p. 2.
Pfeffer, G. Die Bezeichnungen für die höheren systematischen Kategorien in der Zoologie. Jahrb. Hambg. Wissenschaftl. Anst. VII, 1890.
Plate, L. Über die Bedeutung des Darwinschen Selektionsprinzips und Probleme der Artbildung. 2. Ed. Leipz. 1903.
— Die Mutationstheorie im Lichte zoologischer Tatsachen. C. R. 6. Congr. Zool. Bern 1904.
— Selektionsprinzip und Probleme der Artbildung. 3. Aufl. 1908.
Reichenow, A. Über Begriff und Benennung von Subspecies. Orn. Monber. IX, p. 145, 1901.
Rothschild, W. and Jordan, K. A revision of the lepid. Fam. Sphingidae. Nov. Zool. IX. suppl. 1903.
Ruzski. Die Ameisen Rußlands. 1905.
Sanson, A. Propositions sur la caractéristique de l'espèce et de la race. C. R. Paris. V. 62, 1866.
Schmidt, O. Betrachtungen zur Systematik im Sinne der Descendenz-Theorie. Ausland, Vol. 42, 1869.
Seidlitz, G. Die Darwinsche Theorie. Dorpat 1871.
Semenov-Tian-Shansky, A. Die taxonomischen Grenzen der Art und ihrer Unterabteilungen. Berlin, Friedländer. 4⁰. 1910.
Sharp, D. The reality of species. Nature III, 1871, p. 426.
Sichel, J. Considérations sur la fixation des limites entre l'espèce etc. Ann. Mag. N. H. (4) II, 1868, p. 171.
Stainton, H. T. What is meant by the term species? Ent.-M. Mag. V, p. 270, 1880.
Standfuß, M. Handbuch der palaearkt. Großschmetterlinge. Jena 1896.
Staudinger, O., u. Wocke. Catalog der Lepidopteren Europas. Dresden 1871.
Taylor, E. B. The relation of Race to Species. Nature XI, 1875, p. 129.
Trautschold, H. Übergänge und Zwischenvarietäten. Moskau 1861. 8⁰.
Trouessart, E. L. Quelques reflexions au sujet de la multiplicité des espèces admises par les naturalistes modernes. Feuill. jeun. nat. V, 1875, p. 109.
— L'espèce en zool. syst. Bull. Soc. Zool. XXXVI, p. 78, 1911.
Tye, G. Sh. Species versus Varieties. Qu. J. Conch. I, 1874, p. 171.
Villeneuve-Flayosc, H. L'unité dans la création et les limites actuelles de la variabilité des espèces. Mém. Acad. Marseille 1874, p. 23.
Vinciguerra, D. Il moderno concetto della specie animale: propulsione. Genua 1899. 8⁰.
Wagner, A. Zur Feststellung des Artbegriffes, mit besonderer Bezugnahme auf die Ansichten von Nathusius, Darwin etc. Sb. bayr. Akad. 1861, p. 308.
Wagner, Mor. Die Darwinsche Theorie und das Migrationsgesetz. Leipz. 1868. 8⁰.
— Neue Beitr. zu den Streitfragen des Darwinismus. Ausland 1871.
Walter, J. Die Begrenzung des Artbegriffes in naturhist. Beziehung. Lotos. XX. 1870, p. 43.
Wettstein, R. v. Der Saisondimorphismus als Ausgangspunkt für die Bildung neuer Arten. Ber. Deutsch. Bot. Ges. XIII, p. 303, 1895.
— Handbuch der Botanik. 1901—1907.

Fünftes Kapitel.

Nomenklatur, Typen und Zitate.

Von A. Handlirsch, Wien.

Inhaltsübersicht.

Bedeutung und Wesen der Nomenklatur.

Ein von der großen Mehrzahl der Forscher aller Länder anerkanntes und befolgtes System der Namengebung gehört zu den Vorbedingungen für den Fortschritt jeder Wissenschaft.

Da es in der freien Wissenschaft keine exekutive Gewalt geben kann oder darf, welche imstande wäre, bestimmte Regeln allen Forschern aufzuzwingen und da sich naturgemäß mit dem steten Fortschreiten der Wissenschaft auch in Bezug auf Nomenklatur neue Bedürfnisse und neue Anschauungen geltend machen, welche in den einzelnen Wissenszweigen und Forschungsrichtungen recht verschieden sein können, so wird es niemals gelingen, zu einer absoluten Stabilität der Namen zu gelangen.

Es wird immer mehr oder minder von dem guten Willen und dem praktischen Sinne der Forscher einerseits und anderseits von dem Geiste und logischen Aufbau der durch einzelne Personen, Korporationen oder Kongresse in Vorschlag gebrachten „Gesetze", „Regeln" oder „Vorschriften" abhängen, wie allgemein diese eingeführt und angewendet werden, denn ein echter Forscher läßt sich in wissenschaftlichen Dingen nichts vorschreiben, was seiner besseren Überzeugung widerspricht; doch wird er in der Regel gern bereit sein, in Bezug auf Äußerlichkeiten schon aus rein praktischen Gründen gewisse Zugeständnisse zu machen und sich den Wünschen der Mehrheit seiner Kollegen zu fügen.

Linnés Nomenklaturprinzipien wurden weder durch Vereine, noch durch Kongresse offiziell eingeführt, haben sich aber trotzdem in unglaublich kurzer Zeit bei den Zoologen und Botanikern aller Nationen allein durch die Tatsache Anerkennung errungen, daß sie für die damalige Zeit das Beste waren, was der menschliche Geist ersinnen konnte, um eine allgemeine Verständigung aller Forscher zu ermöglichen.

Trotz wiederholter Anläufe und Versuche und trotzdem unsere Anschauungen über System und Verwandtschaft sich seither gewaltig geändert haben, ist es noch nicht gelungen, auf dem Gebiete der biologischen Forschung ein besseres Prinzip der Namengebung zu ermitteln, und es wird wohl in absehbarer Zeit auch nicht gelingen, so lange wenigstens, als diese Wissenschaften noch nicht auf jener Höhe der Exaktheit angelangt sein werden, die eine ähnlich rationelle Nomenklatur gestatten würde, wie sie in der Chemie bereits allgemein eingeführt erscheint.

Über die wichtigsten Prinzipien oder Grundsätze, nach welchen Nomenklaturregeln aufgebaut sein sollen, dürften unter der Mehrzahl der positiv arbeitenden Zoologen kaum mehr nennenswerte Meinungsverschiedenheiten herrschen:

Nomenklatur ist nicht Selbstzweck, sondern nur ein Mittel der Verständigung in der Systematik und muß daher dieser letzteren stets untergeordnet bleiben, bezw. sich den Bedürfnissen und dem jeweiligen Stande der Wissenschaft anpassen, ohne diese irgendwie in ihrer Weiterentwicklung zu beeinträchtigen.

Nomenklaturregeln haben den Zweck, möglichste Stabilität in der Benennung der Lebewesen anzubahnen, dadurch daß sie einerseits in strittigen Fällen Ordnung in die aus der Vergangenheit stammende Nomenklatur bringen und andererseits als Richtschnur für die Aufstellung neuer Namen dienen.

Sollen sie diesen Zweck erreichen, so dürfen sie weder willkürlich, noch aufgedrungen sein, sondern einfach und klar, auf triftigen Gründen beruhend, so „daß jeder sie begreift und geneigt ist, sie anzuwenden“.

Alles, was zu irrtümlichen Auffassungen oder falschen Deutungen Anlaß geben könnte, ist zu vermeiden. Die Regeln sollen für Zoologie und Botanik möglichst gleichlautend sein und auch für die fossilen Formen gelten. Sie sollen die Aufstellung unnützer neuer Namen tunlichst hintanhalten und Änderungen gebräuchlicher, allgemein eingebürgerter Namen nur in ganz exzeptionellen und unvermeidlichen Fällen gestatten. Sie sollen die Individualität und freie Beweglichkeit der Forscher nicht allzusehr unterdrücken und die systematische Arbeit nicht für jedermann zur Quelle beständiger Unannehmlichkeiten machen. Auf keinen Fall sollen sie dazu mißbraucht werden, das Feld der Nomenklatur zu einem Tummelplatze im übrigen leistungsunfähiger Elemente zu machen, oder gar solcher, welche es als Sport betrachten, möglichst viele gebräuchliche Namen durch verschollene oder neue zu ersetzen, um sich so in bequemer Weise mit dem billigen Lorbeer der Autorschaft zu schmücken. Sie sollen jedem ernsten Autor zu seinem Rechte verhelfen, aber nicht dazu dienen, stümperhafte, in ihrer Zeit betrachtet unwissenschaftliche Arbeiten oder selbst solche von Schwindlern oder Narren zu glorifizieren. Nicht durch die pedantische Anwendung des Buchstabens sollen wir zum Ziele ge-

langen, sondern durch sinngemäßen und vernünftigen Gebrauch der Regeln und Ratschläge.

Ich habe versucht, auf Grund der vom 6. Internationalen Zoologenkongreß in Bern 1904 angenommenen und 1905 veröffentlichten Regeln unter Berücksichtigung der seither teils schon von dem 7. und 8. Kongresse angenommenen, teils von zahlreichen und hervorragenden Zoologen in Vorschlag gebrachten Ergänzungen und Änderungen und der 1912 erschienenen internationalen Regeln der botanischen Nomenklatur sowie des im gleichen Jahre erschienenen „Entomological Code" von N. Banks und A. N. Caudell Regeln und Ratschläge auszuarbeiten, von welchen nur erstere als mit rückwirkender Kraft ausgestattet zu betrachten sind. Wo diese Regeln und Ratschläge dem Sinne nach von den 1905 erschienenen internationalen zoologischen Regeln abweichen oder wo sie dort nicht berührte Fragen behandeln, habe ich das vermerkt, so daß jeder Autor Gelegenheit haben wird, sich entweder streng an die „offiziellen" oder an meine erweiterten und modifizierten Regeln zu halten.

Zur Einführung der angedeuteten Änderungen ermuntert mich einerseits die Tatsache, daß ich gerade hier der Zustimmung vieler ernst arbeitender Kollegen sicher bin und daß mir andererseits die Geschäftsführung der ständigen internationalen Nomenklaturkommission nicht die Gewähr für eine wirklich objektive und den Intentionen der großen Mehrheit der Zoologen entsprechende Behandlung und Weiterentwicklung der offiziellen Regeln zu bieten scheint.[1])

Die Erfahrungen aus den letzten 10—15 Jahren haben hinlänglich gezeigt, daß die strenge Anwendung des toten Buchstabens nomenklatorische Verwirrungen nicht verhindert, sondern eher fördert, und selbst die eifrigsten Anhänger der modernen Bestrebungen müssen zugeben, daß die Verwirrung und Unsicherheit früher lange nicht so groß war, als sie heute ist. Man meint, es handle sich eben um ein Übergangsstadium, welches durch strenge und konsequente Anwendung der Regeln bald überwunden sein werde; doch scheint mir diese Auffassung nicht den Tatsachen zu entsprechen und die wahre Ursache des bedauerlichen Zustandes, in dem sich derzeit unsere Nomenklatur befindet, darin zu liegen, daß die „Regeln" zu wenig Rücksicht auf das praktische Bedürfnis und auf den guten Geschmack der Forscher nehmen.[2])

---

[1]) Eine Kommission, in welcher die Stimme eines Mitgliedes genügt, um irgendeinen ihm nicht genehmen Antrag aus der Diskussion auszuschalten und ein Kongreß, der von solchen ausgeschiedenen Anträgen nichts erfährt und zudem, wie es in der Natur solcher auch von vielen Laien besuchten Veranstaltungen liegt, die von der aus wenigen Mitgliedern bestehenden Kommission unterbreiteten Vorschläge meist kritik- und interesselos billigt, sind nicht das kompetente Forum für derlei Angelegenheiten, die ja eigentlich nur durch die Gesamtheit aller wissenschaftlich arbeitenden Naturforscher behandelt und erledigt werden sollten.

[2]) Es ist eben nicht jedermanns Sache, blind und ohne eigenes Urteil etwas zu akzeptieren, was ihm ein in dem betreffenden Zweige der Zoologie ganz unbedeutender Herr X oder Y vorschreibt. Viele und darunter nicht die schlechtesten Autoren behalten ihre altgewohnte Nomenklatur deshalb bei, weil sie den von genannten Herren X Y gemachten Angaben nicht trauen und selbst nicht gesonnen sind, ihre kostbare Zeit mit dem intensiven Studium der Nomenklatur zu vertrödeln. Sie haben nicht Lust, bei jedem Namen, den sie gebrauchen, erst tagelang nachzuforschen, ob er auch allen Regeln gerecht wird. Und wie berechtigt ihr Mißtrauen ist, ergibt sich aus vielen Beispielen, so u. a. aus der Tatsache, daß ein Nomenklaturist einen Familiennamen (bei Hemipteren) im Laufe von 10 Jahren 6mal geändet hat — immer unter Berufung auf die internat. Regeln.

Allzugroße Strenge reizt immer zum Widerstande und führt schließlich zur Auflehnung oder passiven Resistenz gegen die Vorschriften, wenn diese keinerlei aus praktischen Gründen gebotene Ausnahmen zulassen. Und wenn, wie es behauptet wird, die internationalen botanischen Regeln (1905) schon viel mehr Erfolg erzielten als die zoologischen, so schreibe ich das nur auf Rechnung ihrer in mancher Beziehung freieren, konzilianteren Fassung und des ausgesprochen konservativen Zuges, der sich namentlich in der Aufstellung einer Liste allgemein gebräuchlicher und daher vor jedem Angriffe auf Grund der „Regeln" zu schützender Namen kundgibt. Die Unterlassung der Aufstellung einer möglichst reichen solchen Liste von „geschützten" Tiernamen gleichzeitig mit der Publikation der ersten Nomenklaturregeln 1901/2 und die Nichteinschränkung der rückwirkenden Kraft auf strittige Fälle waren nach meiner Ansicht die Hauptursachen des vollkommenen Mißerfolges der modernen Nomenklaturbestrebungen auf dem Gebiete der Zoologie. Zur Behebung der Folgen obenerwähnter Fehler und der früher nie geahnten Unordnung und Unsicherheit wird es jahrelanger zielbewußter Bemühungen bedürfen, vor allem aber der energischen Zurückweisung aller radikalen Bestrebungen, die von Jenen ausgehen, welchen die Nomenklatur und daher das Auffinden von Namen, denen man laut § x oder y beikommen kann, als selbständiger Zweig der Wissenschaft erscheint.

Mögen diese Zeilen dazu beitragen, die Systematik von dem Alp zu befreien, der auf ihr lastet!

Regeln und Ratschläge für die zoologische Nomenklatur.

Die folgenden mit römischen Nummern bezeichneten Regeln beziehen sich auf die gesamte zoologische Nomenklatur, haben also in vor dem Jahre 1890 bereits strittigen Fällen auch rückwirkende Kraft.

Die mit arabischen Ziffern versehenen Ratschläge beziehen sich nur auf die Zukunft und sollen nicht zur Änderung bereits eingeführter Namen führen.

I. Man bezeichnet in der Wissenschaft die systematischen Gruppen mit Namen, die entweder lateinische, griechische oder latinisierte Wörter oder als solche angesehene und behandelte Wörter nicht klassischer Herkunft oder entsprechende Wortkombinationen sind. (Int. Zool. Art. 3.)

Rat 1. Man vermeide schwer auszusprechende oder sehr lange Wörter, ebenso solche, welche gar keinen Sinn haben oder Laute enthalten, die in lateinischer Schrift schwer auszudrücken sind.

Rat 2. Man wähle womöglich solche Wörter, die in irgendeiner Beziehung zu dem Gegenstande stehen: Eigenschaften, geographische oder Personennamen usw.

II. Die Namen haben für sich allein keine Existenzberechtigung, sondern nur als Ausdruck für tatsächlich existierende oder hypothetische systematische Gruppen. Es geht daher nicht an, mit Namen allein zu operieren, ohne Rücksicht auf den Inhalt der Gruppen, zu deren Bezeichnung sie aufgestellt wurden. (Nicht in Int. Zool. Regeln.)

Rat 3. Man unterlasse sich etwa aus Prioritätsgründen ergebende Änderungen von Namen und besonders die Ausftellung neuer Namen bei obsoleten, der heutigen Wissenschaft nicht tatsächlich in natura bekannten Gruppen. (Nicht in Int. Zool.)

III. Die zoologische Nomenklatur ist bei gleichen Grundsätzen insofern von der botanischen unabhängig, als der Name eines Tieres nicht

deshalb verworfen werden kann, weil er mit jenem einer Pflanze übereinstimmt. (Int. Zool. Art. 1.)

Rat 4. Man vermeide es, in der Zoologie für Gattungen oder Gruppen höheren Ranges neue Namen einzuführen, die bereits in der Botanik gebraucht wurden. (Int. Zool.)

IV. Als Ausgangspunkt für die wissenschaftliche Nomenklatur der lebenden und ausgestorbenen Tierformen ist die 10. Ausgabe des Systema naturae von Linné (1758) zu betrachten, welche die allgemeine Anwendung der noch heute üblichen sogenannten „binären" oder „binominalen" Nomenklatur in der Zoologie begründete. (Int. Zool. Art. 26.)

a) Namen, welche vor dem Jahre 1758 veröffentlicht wurden, zählen nomenklatorisch auch dann nicht mit, wenn sie später etwa in Synonymenlisten usw. Aufnahme gefunden haben sollten. (Nicht in Int. Zool.)

b) Namen, welche nach 1757 in Werken aufgestellt sind, in denen Linné's Nomenklaturmethode nicht angewendet wird, werden gleichfalls in der Nomenklatur nicht berücksichtigt. (Nicht in Int. Zool.)

Die unter a) und b) angeführten Namen können selbstverständlich als neue Namen wieder eingeführt und gebraucht werden. (Nicht in Int. Zool.)

V. Aufstellungen neuer Namen oder Änderungen in der Nomenklatur dürfen nur aus triftigen, auf eingehende Sachkenntnis gestützten Gründen erfolgen und wenn der Beweis erbracht wird, daß sie zur Vermeidung von Irrtümern auch wirklich notwendig sind. (Int. Botan; nicht in Int. Zool.)

Rat 5. Von vereinzelten Ausnahmefällen abgesehen, soll nur derjenige Autor in die Nomenklatur eingreifen, der mit dem Studium der betreffenden Tiergruppe gut vertraut ist. Am besten wäre es, Änderungen der üblichen Nomenklatur nur in zusammenfassenden Arbeiten (Revisionen, Monographien u. dergl.) vorzunehmen. (Nicht in Int. Zool.)

VI. Die ursprüngliche Schreibung eines Namens ist beizubehalten, falls nicht ein Schreib- (Lapsus calami) oder Druckfehler oder ein Fehler der Umschreibung nachzuweisen ist, oder falls sich nicht die Notwendigkeit einer Änderung aus den folgenden Regeln ergibt. (Int. Zool. Art. 19.)

VII. Jeder Autor hat das Recht, Namen, die er selbst im Laufe eines Werkes aufgestellt hat, in demselben Werke abzuändern oder zu verwerfen, desgleichen steht es ihm zu, in „vorläufigen" Publikationen aufgestellte Namen in dem später erscheinenden Hauptwerke zu verwerfen, beides, solange diese Namen nicht in andere Publikationen (außer in Referate oder Jahresberichte usw.) übergegangen sind. (Gegen Int. Zool. Art. 32.)

Rat 6. Man nehme solche nachträgliche Änderungen nur in Ausnahmefällen vor, wenn sie wirklich motiviert erscheinen.

[Begründung: Jeder Mensch hat das Recht, einen begangenen Fehler richtigzustellen. Die Nomenklaturregeln dürfen nicht strenger sein als das Strafgesetz.]

VIII. Für jede Tiergruppe kennt die Wissenschaft nur einen gültigen Namen und zwar ist dies, sofern er sonst den Regeln der Nomenklatur entspricht, der älteste (Prioritätsregel). Die nicht gültigen für dieselbe Tiergruppe aufgestellten Namen werden als „Synonyme" bezeichnet. (Int. Zool. Art. 25.)

Ausgenommen von Umstoßung auf Grund der Prioritätsregel sind nur solche Namen, die ganz allgemein bekannt und in vielen Hand- und Lehrbüchern eingebürgert oder medizinisch, technisch bzw. ökono-

misch von Bedeutung sind, sowie solche, auf Grund deren ein allgemein gebräuchlicher Name höherer Kategorien errichtet wurde, so daß durch Ungültigkeitserklärung des einen Namens auch die anderen umgestoßen werden müßten. (Int. Bot. Regeln; nicht in Int. Zool., aber bereits von namhaften Zoologen vorgeschlagen.)

Rat 7. Es wird notwendig sein, möglichst bald eine ausgiebige Liste solcher „geschützter" Namen anzufertigen.

IX. Ein und derselbe Name darf nicht für inhaltlich verschiedene, dem Genus übergeordnete Kategorien verwendet werden.

Genus- bzw. Subgenusnamen sind auch für eine der in dem betr. Genus bzw. Subgenus enthaltenen, der Species übergeordneten Einheiten verwendbar. (Int. Zool. Art. 9, 34.)

Ein Artname darf innerhalb einer Gattung nur einmal gültig sein, der Name einer der Art untergeordneten Kategorie (Unterart, Morpha, Mutation, Variation, Aberration u. dgl.) nur einmal innerhalb der betr. Art. (Int. Zool. Art. 12, 35.)

Artnamen oder Namen der Art untergeordneter Kategorien dürfen nicht verworfen werden, weil sie mit solchen einer höheren Kategorie übereinstimmen. (Int. Zool. 33.)

Als gleich (homonym) gelten alle Wörter, welche buchstäblich gleich lauten, auch wenn sie verschiedene Gegenstände bezeichnen (z. B. Braueria nach Friedrich und Braueria nach August Brauer), ferner alle Wörter, die sich nur durch verschiedene Schreibweise unterscheiden (z. B. Braueri und Brauerii, coeruleus und caeruleus, clypeatus und clipeatus, Frey-Gessneri und Freyi-Gessneri, Aeshna-Aeschna, Acridium-Acrydium).

Als verschieden gelten dagegen Substantiva, die sich nur durch die Geschlechtsendung unterscheiden (z. B. Brauerius und Braueria, Sartor und Sartrix usw.). (Zum Teil in Int. Zool. Ratschlag zu Art. 36.)

Rat 8. Man vermeide die Aufstellung von Namen, welche schon vorher verwendeten sehr ähnlich sind. (Nicht in Int. Zool.)

X. Nur solche Namen können als gültig anerkannt werden, welche von einer Charakteristik des Inhaltes der betreffenden Gruppe, für welche sie vorgeschlagen werden, begleitet sind. (Int. Zool. 25, 27 erweitert.) Als Charakteristik gilt eine zur Zeit der Aufstellung des Namens dem Stande der Wissenschaft entsprechende Beschreibung oder Abbildung oder der Hinweis auf solche bereits früher veröffentlichte. Bei Namen von Gruppen höherer Kategorien genügt auch die Angabe jener bekannten untergeordneten Gruppen, für welche die höhere errichtet wird.

Die Charakteristik kann sich erstrecken:

a) auf die ganzen, vollkommenen, erwachsenen, normalen Organismen oder auf Teile derselben (Skelette, Schalen der Mollusken usw.), auf Jugendformen, Generationen, Eier, Abdrücke, bzw. Ausgüsse und Steinkerne von fossilen Organismen oder Teilen von solchen oder auf hypothetische Gruppen;

b) auf durch Organismen erzeugte Veränderungen von fremden Körpern (Gallen, Fraßspuren, Fußspuren, Bohrgänge, Bauten, Nester usw.) oder Ausscheidungen der Organismen (Exkremente, Harze, Wachs usw.).

Für Gegenstände aus der Kategorie b) aufgestellte Namen verlieren ihre Gültigkeit, wenn nachträglich dieselbe Gruppe auf Grund der unter a) angeführten Gegenstände ohne Kenntnis des Zusammenhanges eine andere Benennung erhielt. (Nur teilweise in Int. Zool.)

Rat 9. Man vermeide die Neubenennung von auf Grund der Kategorie b. bereits benannten Gruppen. (Nicht in Int. Zool.)

Rat 10. Man stelle nur ausnahmsweise und in wichtigen Fällen Namen für Gegenstände der Kategorie b auf. (Nicht in Int. Zool.)

XI. Namen, welche auf monströse Organismen oder auf künstlich entstellte oder aus mehreren kombinierte Objekte errichtet wurden, können nicht als für wirkliche Kategorien gültig anerkannt werden. (Nicht in Int. Zool.)

XII. Nur solche Namen können als gültig betrachtet werden, welche in einer wissenschaftlichen, in lateinischer oder in einer der lebenden Kultursprachen geschriebenen Arbeit beziehungsweise wissenschaftlichen Zeitschrift publiziert sind.

Als „wissenschaftlich" sind in diesem Falle auch angewandte Wissenschaften zu betrachten, dagegen nicht die rein populären Schriften, Lehrbücher niederer Schulen, Tagesblätter u. dergl.

Als „publiziert" ist nur jene Arbeit zu betrachten, welche auf typographischem Wege oder durch sonstige mechanische oder chemische Reproduktionsverfahren unter Anwendung lateinischer, deutscher, griechischer oder kyrillischer Buchstaben vervielfältigt und in den Buchhandel gebracht oder sonst in größerer Zahl verbreitet und dadurch allgemein zugänglich gemacht wurde. (Nicht in Int. Zool.)

Rat 11. Man trachte, die wissenschaftlichen Publikationen von den populären scharf zu trennen und vermeide es, neue Ergebnisse zuerst in populären oder halbpopulären Büchern, Tagesblättern usw. zu veröffentlichen. (Nicht in Int. Zool.)

Rat 12. Man veröffentliche wissenschaftliche Arbeiten, welche neue Tatsachen enthalten, in einer der Weltsprachen: Englisch, Französisch, Deutsch oder in lateinischer Sprache. Ist man gezwungen, eine andere Sprache zu benutzen, so ist es unbedingt notwendig, ein ausführliches Resumé und namentlich ausreichende Auszüge aus den Beschreibungen neuer Gruppen in einer der vier oben erwähnten Sprachen beizugeben. (Nicht in Int. Zool.)

XIII. Ein für irgendeine der Art übergeordnete Tiergruppe einmal, wenn auch nur vorübergehend, gültig gewesener Name darf später nicht als gültiger Name einer anderen solchen Tiergruppe betrachtet werden, außer wenn er in die Kategorie der zu schützenden Namen gehört.

Ein Species- bzw. Subspecies-, Varietäts- oder dergleichen Name, welcher einmal in Verbindung mit einem bestimmten Genus- bzw. Speciesnamen als gültig gebraucht worden ist, darf später nicht zur Bezeichnung einer anderen Art bzw. Unterart, Varietät oder dgl. aus derselben Gattung bzw. Species verwendet werden. (Zum Teil in Int. Zool. Art. 36.)

XIV. Die Namen der Gruppen höheren, der Familie übergeordneten Ranges (Phylum, Divisio, Classis, Legio, Ordo, Cohors, Phalanx usw.) und der eventuell zu verwendenden vor oder nach diesen Hauptkategorien eingeschobenen Unterkategorien (Subclassis, Superordo usw.) sind mit großen Anfangsbuchstaben zu schreibende, im Nominativ der Mehrzahl gebrauchte Substantiva lateinischen oder griechischen Ursprunges, welche sich entweder auf ein wirkliches oder vermeintliches Merkmal der betreffenden Gruppe beziehen oder dem allgemeinen Sprachschatze entnommen sind oder welche aus einem in der Gruppe enthaltenen niedrigeren Gruppennamen durch Anhängung eines Suffixes gebildet wurden.

Ändern sich die Anschauungen über den Rang einer solchen der Familie übergeordneten Gruppe, so ist es geboten, den bestehenden Namen unverändert für die im Range erhöhte oder erniedrigte Gruppe

beizubehalten. (Beispiel: Strepsiptera als eigene Ordnung oder als Unterordnung der Coleoptera.) (Nicht in Int. Zool.)

Bei gleichem Inhalte gilt derselbe Name für alle der Familie übergeordneten Kategorien. (Beispiel: Phylum: Chaetognatha, Classis: Chaetognatha, Ordo: Chaetognatha usw.) (Nicht in Int. Zool.)

Rat 13. Man vermeide es, übermäßig viele Abstufungen im Systeme einzuführen und dadurch die Zahl der Namen in einer der Übersichtlichkeit wenig förderlichen Weise zu vermehren.

XV. Der Name einer Familie wird durch Anfügung der Endung idae, jener einer Unterfamilie der Endung inae, der Supertribus der Endung idi, der Tribus der Endung ini und der Subtribus der Endung ina an den Stamm des gültigen Namens einer in der betreffenden Gruppe enthaltenen Gattung gebildet. (Zum Teil Int. Zool. Art. 4, 5.)

XVI. Der Name einer Gattung oder Untergattung bzw. Serie oder Sektion (falls man solche nicht lieber durch Buchstaben bezeichnen will) besteht aus einem einzigen, als Hauptwort im Nominativ der Einzahl gebrauchten, mit großem Anfangsbuchstaben geschriebenen, einfachen oder zusammengesetzten Worte. (Int. Zool. Art. 8.)

Ein Gattungsname wird zum Untergattungs-, Series- oder Sektionsnamen, wenn die Gattung zur Untergattung bzw. Serie oder Sektion wird und umgekehrt. (Int. Zool. Art. 7.)

Namen von Untergattungen, Serien oder Sektionen sind nur in Verbindung mit dem Gattungsnamen zu gebrauchen (Beispiel: Vanessa (Pyrameis) cardui oder Vanessa subg. Pyrameis cardui). (Int. Zool. Art. 10.)

XVII. Der Name einer Art, Unterart oder eines Volkes, einer Varietät, Morphe u. dgl. besteht aus einem Substantiv im Nominativ oder Genitiv, aus einem Adjektiv oder anderen adjektivisch gebrauchten Worte, welches in Bezug auf das Geschlecht mit dem Namen der Gattung in Übereinstimmung zu stehen hat oder aus irgendeinem anderen Worte, bzw. einer Kombination von Wörtern. Art und Unterartnamen u. dgl. dürfen nur dann mit großen Anfangsbuchstaben geschrieben werden, wenn sie als Nomina propria zu betrachten sind. (Int. Zool. Art. 14, 13, 16.)

Ein Artname wird zum Unterart- oder Varietät- usw. Namen, wenn die Art zur Unterart oder Varietät usw. wird; und umgekehrt. (Int. Zool. Art. 12.)

Rat 14. Bei Verwendung neuzeitlicher Personennamen empfiehlt es sich, die Latinisierung zu unterlassen und den Genitiv einfach durch Anfügung der Endungen i, ae, orum, arum zu bilden. (Int. Zool. als Regel Art. 14.)

XVIII. Unterartnamen sind nur in Verbindung mit Artnamen, diese nur in Verbindung mit Gattungsnamen zu gebrauchen und zwar durch einfache Aneinanderreihung ohne Trennungszeichen oder dgl. (Beispiel: Rana esculenta marmorata.) (Int. Zool. Art. 17.)

Namen von anderen der Art oder Unterart untergeordneten systematischen Gruppen (Nationen, Morphen, Varianten, Mutanten, Aberranten u. dgl.) werden unter Kennzeichnung des Ranges hinter jenen der Arten bzw. Unterarten angeführt. (Beispiel: Bombus hortorum hortorum var. consobrinus Dahlb.; Aglia tau aberr. melaena Gross.)

XIX. Hybride werden durch die durch ein × Zeichen verbundenen oder durch einen Bruchstrich getrennten Namen der Erzeuger bezeichnet, können aber auch nebenbei eigene Namen bekommen, welche jedoch niemals als solche systematischer Gruppen, aus denen die Hybride ent-

standen sind, in Betracht kommen können. (Beispiel: Capra hircus ♂ × Ovis aries ♀ oder $\frac{\text{Capra hircus ♂}}{\text{Ovis aries ♀}}$). (Int. Zool. Art. 18.)

XX. Bei der Vereinigung mehrerer Gruppen wird der älteste von den betreffenden Namen gültig, sofern er sonst den Regeln der Nomenklatur entspricht. (Int. Zool. Art. 28, 6, 11.)

Ist keiner der hierbei in Betracht kommenden Namen als wirklich älter zu erkennen, so trifft der vereinigende Autor eine Wahl, die von den folgenden Autoren angenommen werden muß. (Nicht in Int. Zool.)

Rat 15. Man treffe diese Wahl auf Grund der Vernunft. (Nicht in Int. Zool.)

XXI. Für die Aufteilung bestehender Gruppen sind folgende Grundsätze maßgebend:

Der ursprüngliche Name ist für einen Teil des Inhaltes der Gruppe zu reservieren.

Hat der ursprüngliche Autor der Gruppe ausdrücklich oder durch die Art der Beschreibung einen Teil als „Typus" gekennzeichnet, so muß der ursprüngliche Name für jenen Teil der Gruppe verwendet werden, welcher diesen Typus enthält. (Int. Zool. Art. 29.)

Hat der ursprüngliche Autor der Gruppe weder direkt noch indirekt einen Typus bezeichnet, so ist ein folgender Bearbeiter der Gruppe berechtigt, einen solchen zu nominieren. Er muß dabei im Sinne des ursprünglichen Autors vorgehen und nur einen solchen Teil als typisch bezeichnen, welcher dem ursprünglichen Autor wirklich vorlag, auf den auch die ursprüngliche Gruppencharakteristik paßt oder der infolge seiner Häufigkeit oder ökonomischen Bedeutung in erster Linie als Typus in Betracht kommt. (Int. Zool. Art. 30 p. p.)

Ist eine solche Typusbestimmung vor oder bei der ersten Aufteilung der Gruppe nicht erfolgt, so gilt diese Aufteilung selbst als Richtschnur für die Wahl des Typus, welcher nunmehr unter jenen Teilen zu suchen sein wird, für welche der ursprüngliche Gruppenname von dem aufteilenden Autor beibehalten wurde: Eliminationsverfahren.

Nur wenn eine Gruppe unter Weglassung des ursprünglichen Namens bereits vollkommen in neubenannte Gruppen zerlegt wurde, ist der ursprüngliche Name für den oder für einen der gleichzeitig zuletzt abgetrennten Teile zu restituieren. (Int. Zool. Art. 30 p. p.)

Rat 16. Man versäume nicht, bei der Aufstellung neuer Gruppen sogleich den Typus zu bestimmen. (Nicht in Int. Zool.)

XXII. Auf irrtümlicher Identifizierung beruhende Art-, Varietät-, Unterart- oder dgl. Namen können auch dann nicht gültig werden, wenn die betreffende Gruppe in eine andere Gattung versetzt wird. (Int. Zool. Art. 31.)

XXIII. Zu jedem Tiernamen gehört der Name eines Autors. Als Autor gilt jener Forscher, der den betreffenden Tiernamen zum ersten Male in einer nomenklatorisch gültigen Publikation für eine bestimmte Tiergruppe verwendet hat.

Der Autorname wird ohne Interpunktion unmittelbar dem Tiernamen angereiht und kann dann in () gesetzt werden, wenn ein Artname mit einem anderen als dem ursprünglichen Genusnamen verbunden wird. In diesem Falle ist es angezeigt, den Namen jenes Forschers beizufügen, der die Übertragung in dieses andere Genus vollzogen hat. Der Autor eines in Verbindung mit einem Artnamen gebrauchten Gattungs- oder Untergattungsnamens ist nicht anzuführen, ebenso jener eines Art-

namens, der in Verbindung mit einem Unterart- oder Variationsnamen angeführt wird.

Es ist wünschenswert, außer dem eigentlichen Autornamen eventuell noch in () anzufügen, wer eine Abänderung des betreffenden ursprünglichen Tiernamens durchgeführt hat oder in wessen Sinne man die betreffende Gruppe auffaßt. Z. B. (emend. Kohl, sensu Latr.), u. dgl.

Kürzungen der Autornamen sind gestattet, doch empfiehlt es sich, solche nur bei sehr bekannten Namen zu verwenden. (Aus Int. Zool. Art. 21, 22, 23, 24.)

Anhang.

Anweisung für die Umschreibung griechischer Wörter.

ε = e, η = e, Schluß η = a, ϑ = th, ι = i, κ = c, ξ = x, ρ = r, υ = y, αι = ae, αυ = au, ει = i, εu = eu, ῳ. οι = oe, Schluß ον = um, Schluß ος = us, ου = u, γγ = ng, γχ = nch, γκ = nc, ῥ = rh, ῾ auf Vokalen = h vor dem Vokal.

Typen oder Originalexemplare.

Jedes Objekt, welches als Vorlage für irgendeine Publikation gedient hat, ist als Originalexemplar oder Type zu bezeichnen und mit besonderer Sorgfalt aufzubewahren, weil es später oft nur auf Grund solcher Exemplare möglich ist zu eruieren, worüber ein Autor geschrieben hat. Es sind daher die Typen umso wertvoller, je schlechter und mangelhafter die Beschreibungen und je weniger verläßlich der betreffende Autor ist.

Bezieht sich die betreffende Veröffentlichung (Beschreibung einer Art oder dgl.) nur auf ein einziges Objekt, so ist natürlich nur dieses als Originalexemplar oder Type zu betrachten und nicht etwa irgendein von demselben Autor später mit demselben Namen belegtes Stück.

Bezieht sich die betreffende Beschreibung oder sonstige Angabe, wie dies naturgemäß meistens der Fall ist, auf mehrere Objekte, so sind sie alle als gleichwertig zu betrachten, falls nicht der Autor selbst in irgend einer Weise ein bestimmtes Stück als Type bezeichnet hat, für welches dann bei eventueller Aufteilung der Art der betreffende Name beizubehalten ist.

Auf keinen Fall soll man die Typen dazu mißbrauchen, um jüngere auf gute Beschreibungen begründete Namen durch ältere zu verdrängen, welche auf Grund der Beschreibungen oder Abbildungen allein nicht deutbar wären. Ein derartiger Mißbrauch der Typen würde geradezu einer Prämiierung schlechter Leistungen gleichkommen, was doch unmöglich den Intentionen echter Wissenschaft entsprechen kann.

In neuerer Zeit wurde von einigen Seiten schon die bedenkliche Ansicht geäußert, es genüge, die neuen Arten ganz kurz zu diagnostizieren, weil man bei späteren Arbeiten ja doch immer auf die Typen angewiesen sei und sich daher die Mühe einer ausführlichen Beschreibung und guten Abbildung ersparen könne!

Maßgebend bei der Deutung muß immer das allgemein zugängliche, gedruckte und veröffentlichte Wort und die Abbildung bleiben, denn die Originale oder Typen können leicht verwechselt werden oder zugrunde gehen. Auch kann man unmöglich von einem Autor verlangen,

vor jeder Publikation Reisen in alle Welt auszuführen, um die Typen zu studieren.

In neuerer Zeit wird namentlich in England und Amerika ein förmlicher „Typenkult" getrieben, der nach meiner Ansicht viele Gefahren in sich birgt. Man beginnt allmählich, das Original über die Beschreibung zu stellen, und stempelt es zu einem unschätzbaren, höchst wertvollen Gegenstand, den man in eisernen feuerfesten Schränken verwahrt und nicht aus dem Hause gibt.

Man hat auch schon eine eigene, sehr komplizierte, förmliche Grammatik oder Nomenklatur der Typenkunde erfunden, deren strikte Durchführung oft zu recht unangenehmen Konsequenzen führen und, ähnlich wie die Anwendung der verschiedenen Regeln für die nomenklatorische „Typenbestimmung", unter Umständen einer gewaltsamen Unterdrückung der Meinung eines Autors gleichkommen würde.

Man unterscheidet z. B.:

I. Typenmaterial, d. h. alle Exemplare, welche als Basis für publizierte erste und ergänzende Beschreibungen und Figuren gedient haben. Zerfällt in:

a) Prototypen, Proterotypen oder primäre Typen: Die Originalexemplare zu irgendeiner beschriebenen oder abgebildeten neuen Species.

Zerfallen ihrerseits wieder in:

1. Holotypen: Entweder das einzige Stück, nach welchem die betreffende Beschreibung oder Abbildung hergestellt wurde, oder ein vom Autor selbst als solche Type bezeichnetes Stück.

Wenn dem Autor mehrere Exemplare bei der Originalbeschreibung vorlagen und er selbst keine als Holotype bezeichnet hat, so kann ein späterer Autor keine solche Wahl treffen. Nur wenn z. B. ein einziges dieser Exemplare abgebildet ist, kann dieses, das „Protograph", als Holotype angenommen werden.

2. Cotypen oder Syntypen: Eines oder mehrere Exemplare, welche zusammen als Basis für eine Species gedient haben, wenn keine Holotype gewählt wurde.

3. Paratypen: Ein zur Originalserie gehörendes Stück, aber nicht die Holotype.

4. Lectotypen: Ein von einem folgenden Autor ausgewähltes Exemplar, wenn ursprünglich keine Holotype vorhanden ist.

5. Chirotypen: Material, auf welchem ein publizierter Manuskriptname beruht.

b) Supplementäre Typen: Beschriebene oder abgebildete Exemplare, die aber nur zu ergänzenden Beschreibungen oder Abbildungen dienten. Sie zerfallen in:

1. Plesiotypen: Ein Individuum einer bereits beschriebenen Form, vom selben oder von anderem Fundorte, für welches man eine neue Beschreibung gibt.

2. Neotypen: Ein nachträglich als Typus bezeichnetes Stück, wenn die Holotype verloren gegangen ist.

3. Heautotypen (Autotypen): Ein vom Autor nachträglich nach erfolgter Publikation abgebildetes Exemplar.

II. Typische Exemplare oder Icotypen sind solche, die nicht zu Beschreibungen oder Abbildungen benutzt wurden, aber doch zu dem Materiale gehören, mit dem die Autoren gearbeitet haben, oder solche, die von dem Originalfundorte der neuen Art stammen. Sie gliedern sich in:

a) Topotypen: Exemplare, die vom Originalfundorte stammen.

b) Metatypen: Exemplare, die vom Originalfundorte stammen, aber erst nach der Publikation der Art vom Autor bestimmt wurden.

c) Homoeotypen: Von einem anderen Autor nach der echten Type bestimmte Exemplare.

d) Ideotypen: Exemplare, die nicht vom Originalfundorte stammen und vom Autor erst nach der Publikation der Art bestimmt wurden.

Außerdem wären hier noch folgende Kunstausdrücke zu erwähnen:

Protograph: Die Figuren, welche eine Holotype darstellen.

Synthetograph: Eine Abbildung, die aus mehreren Individuen kombiniert ist.

Plastotype: Nach Typen hergestellte plastische Kopien (Gipsabgüsse usw.).

Wären nicht die meisten dieser Ausdrücke entbehrlich, wenn man auf jedes bei einer Arbeit benutzte Exemplar einfach einen Zettel mit der Angabe anbringen würde, wozu es dem Autor gedient hat: z. B. Original zu: (folgt das gekürzte Zitat)? Es gibt ja so vielerlei Originale, daß die oben angeführte Terminologie keineswegs zu deren Bezeichnung ausreicht. Man denke nur an die zahllosen in der Literatur enthaltenen Angaben über Verbreitung, Ökologie, Anatomie, Synonymie usw., für die es ja auch Belege geben muß, und zwar Belege, denen in Ermangelung von deskriptiven Angaben behufs Kontrolle noch viel größere Bedeutung zukommt als den Belegen für die Beschreibungen.

Schließlich erlaube ich mir noch an alle Besitzer von Originalmaterial den dringenden Appell zu richten, dieses Material nicht zu verbergen, sondern möglichst leicht und allgemein zugänglich zu machen und allen ernst arbeitenden Forschern auf Verlangen entweder direkt oder durch Vermittlung von Museen und ähnlichen Instituten zuzuschicken. Wenn dabei auch ein oder das andere Stück zugrunde gehen sollte, so ist dieser Schaden doch viel geringer, als wenn durch die übermäßige Ängstlichkeit das Eruieren mancher Tatsachen oder sogar das Erscheinen guter Arbeiten verhindert wird und das Originalmaterial schließlich und endlich ungenützt — doch einmal zugrunde geht.

Zitate und Synonymenlisten.

Es ist eine sehr wertvolle Gepflogenheit, den in einer Arbeit gebrauchten Tiernamen nicht nur die Namen der Autoren beizufügen, sondern auch Synonyme und Angaben über Publikationen, in denen über die betreffende Form etwas geschrieben wurde.

Leider artet dieses Zitieren vielfach in der Richtung aus, daß allerlei Literaturangaben, die oft mit dem zu behandelnden Thema in keinem engeren Zusammenhange stehen, aus anderen Werken einfach übernommen werden, um als Aufputz zu dienen, während es andererseits gerade versäumt wird, jene Bücher speziell zu bezeichnen, mit deren Hilfe man den angewendeten Namen eruiert, also das Tier bestimmt hat.

Man mache es sich zum Prinzip, nur solche Beschreibungen zu zitieren, die man selbst verglichen und bezüglich ihrer Identität mit der vorliegenden Form nachgeprüft hat. War man in der Lage, Originalexemplare (Typen) zu vergleichen, so vermerke man das ausdrücklich.

Man kürze die Zitate nur so weit, daß sie allgemein verständlich bleiben, und lasse lieber den Titel der Arbeit als jenen der betreffenden Zeitschrift weg. Band, Seite, Tafel, Figur und Jahreszahl sind möglichst genau anzugeben.

Vor die Synonyme stelle man das Zeichen =, wenn die Einheit in demselben Sinne bzw. Umfange aufgefaßt wird; das Zeichen > oder < kann man mit Vorteil gebrauchen um anzudeuten, daß man ihr einen größeren bzw. kleineren Umfang gibt, als es der betreffende zitierte Autor getan hat.

I. Liste von Namen, welche laut Regel VIII nicht mehr umgestossen werden sollen.

(Eine Erweiterung dieser Liste ist erwünscht.)

Abraxas grossulariata L.
Acanthocinus aedilis L.
Acanthomera Wied. 1821 (versus Pantophthalmus Thunb. 1819)
Acanthomeridae (versus Pantophthalmidae)
Acanthosoma Curt. (Hemiptera)
Acanthosominae
Acherontia atropos L.
Acheta domestica L. (versus Gryllus dom.)
Achorutes Templ. (Apterygogenea)
Acidalia Hübn. (Lepid.)
Acridium tataricum L.
Acridiidae (versus Locustidae Kirby)
Acrocera Meig. (Dipt.)
Acroceridae (versus Oncodidae)
Acronycta Ochs. (Lepid.)
Adela Latr. (Lepid.)
Adesmia Fisch. (Col.)
Aeschna juncea L.
Aeschnidae
Aglia tau L.
Agrion Fabr. (versus Caenagrion)
Agrionidae
Agriotes lineatus L.
Agromyza Fall (Dipt.)
Akis Herbst (Col.)
Aleyrodes Latr.
Aleyrodidae
Allantus Jur. (Hymen.)
Alydus Fabr. (Hemipt.)
Alysia Latr. (Hymen.)
Amara Bon. (Col.)
Ammophila hirsuta Scop. (versus Sphex)
Amphidasis betularia L.
Amphipyra Ochsenh. (Lepid.)
Anax Leach (Odonot.)
Aneurus Curt. (Hemipt.)
Anobiidae
Anobium Fabr. (Col.)
Anopheles claviger Fabr.
Anthicidae
Anthicus Payk. (Col.)
Anthidium Fabr.
Anthocoridae
Anthocoris Fall. (Hemipt.)
Anthomyia Meig. (Dipt.)
Anthomyidae
Anthophora Latr. 1803 (versus Podalirius Latr. 1802)
Anthrena Fabr. (Hymen.)
Anthrenus museorum L.
Apatura Iris L.
Aphelochirus Westw. (Hemipt.)
Aphididae
Aphidius. Nees (Hymen.)
Aphis L. (Aphididae)
Aphodius fimetarius L.
Aphrophora Germ. (alni etc.)
Apion Herbst. (Col.)
Apidae
Apiocera Westw. (Dipt.)
Apioceridae
Apis mellifica L. 1761 (versus mellifera L. 1758)
Aporia crataegi L.
Aradidae
Aradus Fabr. (Hemipt.)
Arctia Caja L.
Arctiidae
Argynnis Fabr. (Lepid.)
Aromia moschata L.
Ascalaphus Fabr. (Neur.)
Asilidae
Asilus crabroniformis L.
Aspidiotus nerii Bouché 1833 versus A. hederae Vall. 1829
Astata Latr. (vers. Astatus) (Hymen.)
Athalia rosae L. oder spinarum F.
Atherix Meig. (Dipt.)
Athous Eschsch. (Col.)
Atta Fabr. (Hymen.)
Attagenus pellio L.

Bacillus Rossii Serv.
Balaninus nucum L.
Belostoma Latr. (Hemipt.)
Belostomatidae
Bembex rostrata L. (versus Bembyx)
Bembidium Latr. (Col.)
Bethylus Latr. (Hymen.)
Beris Latr. (Diptera)
Berytidae
Berytus Fabr. (Hemipt.)
Bibio marci L.

Bibionidae
Biston hirtarius Cl.
Bittacus Latr. (Panorpat.)
Blaps mortisaga L.
Blatta orientalis L. (versus Stylopyga, Periplaneta etc.)
Blattidae
Bledius Leach (Col.)
Blepharocera Macqu. (Dipt.)
Blepharoceridae
Blissus Klug (Hemipt.)
Boarmia Tr. (Lep.)
Bombus terrestris L.
Bombyliidae
Bombylius L. (Dipt.)
Bombyx mori L.
Borboridae
Borborus Meig. (Dipt.)
Boreus Latr. (Panorp.)
Brachynus crepitans L.
Brachyrhynchus Lap. (Hem.)
Bracon Fabr. (Hym.)
Braconidae
Braula coeca Nitzsch
Braulidae
Brephidae
Brephos Ochs. (Lepid.)
Bruchidae
Bruchus pisorum L.
Buprestidae
Buprestis L. (Col.)
Byrrhidae
Byrrhus pilula L.

Calliphora vomitoria L.
Calandra granaria L.
Callimorpha dominula L.
Calopterygidae (versus Agrionidae Kirby)
Calopteryx virgo L. (versus Agrion)
Calosoma sycophanta L.
Campodea Westw.
Camponotus herculeanus L.
Cantharidae
Cantharis fusca L.
Capsidae (vers. Miridae)
Capsus Fabr. (Hemipt.)
Carabidae
Carabus L. (Col.)
Caradrina Hübn. (Lepid.)
Carteria lacca Kerr. (vers. Tachardia)
Cassida L. (Col.)
Catocala nupta L.
Cebrio Ol. (Col.)
Cecidomyia Meig. (Dipt.) (vers. Itonida Meig.)
Cecidomyiidae (vers. Itonididae)
Centrotus cornutus L.
Cephidae
Cephus pygmaeus L.
Cerambycidae
Cerambyx cerdo L.
Ceratopogon Meig. (Dipt.) (vers. Helea Meig.)
Cerceris Latr. (Hymen.)
Cercopidae
Cercopis Fab. (Homopt.)
Cetonia aurata L.
Ceuthorrhynchus Germ. (Col.)
Chalcididae
Chalcis Fabr. (Hymen.)
Charaeas graminis L.
Chermes abietis L.
Chilosia Meig. (Dipt.)
Chironomidae (vers. Tendipedidae)
Chironomus plumosus L. (vers. Tendipes Meig.)
Chlorops Meig. (Dipt.)
Chrysididae
Chrysis ignita L.
Chrysomela L. (Col.)
Chrysomelidae
Chrysopa Leach (Neuropt.)
Chrysopidae
Chrysopila Macqu. 1834 (vers. Chrysopilus Macqu. 1826)
Chrysops Meig. (Dipt.)
Chrysotoxum Meig. 1803 (vers. Antiopa Meig. 1800) (Dipt.)
Cicada orni L. (versus Tettigia)
Cicadidae (versus Stridulantia)
Cicindela campestris L.
Cimbex femorata L.
Cimex lectularius L. (versus Clinocoris vel Acanthia)
Cimicidae (versus Clinocoridae etc.)
Cioidae
Cis boleti Scop.
Cixius nervosus L.
Cleridae
Clerus formicarius L.
Clinocera Meig. 1803 (versus Atalanta Meig. 1800)
Coccidae
Coccinella septempunctata L.
Coccinellidae
Coccus cacti L. (versus Dactylopius coccus Costa)
Coenomyia Latr. (Dipt.)
Coenomyiidae
Coenonympha Hübn. (Lep.)
Coleophora Hübn. (Lep.)
Coleoptera
Colias Edusa F. (Lep.)
Colletes Latr. (Hymen.)
Colpocephalum Nitzsch (Malloph.)
Coniopterygidae
Coniopteryx Curt. (Neuropt.)
Conopidae
Conops L. (Diptera)
Conorhinus Lap. (Hemipt.)
Copris lunaris L.
Coptosoma Lap. (Hemipt.)
Cordulegaster Leach (Odonat.)
Coreidae
Corethra plumicornis Fab.
Coreus Fabr. (Hemipt.)
Corixa (Fourcr. 1785) striata L.
Corixidae
Corizus Fall (Hemipt.)
Corydalis Latr. (Megaloptera)
Cossidae
Cossus ligniperda Fab. (versus cossus L.)

[1]) Über Acanthia-Cimex scheinen sich die Nomenklaturisten wirklich nicht einigen zu können. Wenn Salda als gebräuchlicher und eindeutig akzeptiert wird, ist der lange Streit endlich aus!

Literaturverzeichnis.

Agassiz, Al. Systematic zoology and nomenclature. Amer. Nat. V, 1871. p. 353.

Allen, J. A. A new Code of Nomenclature. Science n. s. XXI, p. 428, 1905.

Banks, N. and Caudell, A. N. The entomological Code. Washington 1912.

Cockerell, T. D. A. A Code of varietal Nomenclature. Entomol. XX, 1887, p. 150.

Cope, E. D. The Report of the committee of the Amer. Assoc. of 1876. Amer. Nat. XII, 1878, p. 517.

Coquillett, D. W. The Type-species of the North American genera of Diptera. Proc. U. S. Nat. Mus. XXXVII, p. 499—647, 1910.

Edwards, W. H. Notes on the Entomological nomenclature. Canad. Ent. VIII, 1876, p. 41.

Gill, T. Some questions of Nomenclature. Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. V. 45, p. 135, 1897.

Harold, S. S. Über Nomenklatur. Coleopterol. Hefte VI, 1870, p. 37.

Harting, P. Skizze eines rationellen Systems der zool. Nomencl. Arch. f. Naturg. XXXVII, (1), 1871, p. 25.

Horvàth, G. Nomenclature des Familles des Hémiptères. Annal. Mus. Nation. Hungar. IX, 1911.

Kiesenwetter, H. v. Règles de la nomenclature entomol. Ann. Soc. Linn. Lyon. V. 1858, p. 51.

Leconte, J. L. On Entomological Nomenclature. Canad. Ent. VI, 1874, p. 201, 225.

Linnaeus, C. Philosophia botanica 1751.

Liste der Autoren zoologischer Art- und Gattungsnamen, zusammengestellt von den Zoologen des Museums für Naturkunde in Berlin. 2. Ed. Berlin 1896.

v. Maehrenthal, F. C. Entwurf von Regeln der zoologischen Nomenklatur. Zool. Annalen I, 1905, p. 89—138.

Matschie, P. Regeln der zoolog. Nomenklatur nach den Beschl. des 5. Int. Zool. Kongr. Berlin 1901. (Verh. Int. Zool. Kongr., 1902, 927.)

Merrill, G. P. Catalogue of the Type etc. specimens of Fossils etc. Washington 1905.

Mortensen, Th. A vote against the strict priority. Ann. Mag. Nat. Hist. VIII, 1911, p. 770.

Poche, F. Die Klassen und höheren Gruppen des Tierreichs. Arch. f. Naturg. 77. Jahrg. I, 1. Suppl., 1911, p. 63—136.

— Zur Vereinheitlichung der Bezeichnung und exakteren Verwendung der systematischen Kategorien und zur rationellen Benennung der supergenerischen Gruppen. Verh. VIII. Int. Zool. Kongr. Graz 1910, 1912, p. 819—850.

— Die Bestimmung des Typus von Gattungen ohne ursprünglichen solchen, die vermeintliche Existenz der zoologischen Nomenklatur vor ihrem Anfange und einige andere nomenklatorische Fragen usw. Arch. f. Naturg. 78. Jahrg. Abt. A, 8. Heft, 1912.

Règles applicables â la Nomenclature des Êtres organisés. Proposées par la Soc. Zool. de France. Paris 1881.

Règles de la nomenclature des êtres organisés. C. R. 1. Congr. Int. Zool 1889, p. 419.

Règles internationales de la nomenclature zoologique adoptées par les congrès intern. de Zool. (Internationale Regeln der zoologischen Nomenklatur.) Paris (Rudeval) 1905.

Regeln für die wissensch. Benennung der Tiere. Deutsche zool. Ges. 1894.

Report of a Committee appointed to report on the changes which they may consider desirable to make, if any, in the Rules of Zoological Nomenclat. drawn up by Mr. H. E. Strickland. at the instance of the Brit. Assoc. Rep. Brit. Assoc. Adv. Sc. 35. Meet. 1865, p. 25.

— of the Committee on zoolog. Nomencl. to Section B. of the Amer. Assoc. Adv. Sc. in: Proc. Amer. Assoc. Adv. Sc. 26. Meet. 1878, p. 7.

Rhumbler, L. Weitere Vorschläge zur Modernisierung der bin. Nomenklat. Verh. D. zool. Ges. XX., XXI., 1911. p. 295

Rules for rendering the nomenclature of Zoology uniform and permanent, reported and adopted at the 12. meet. Brit. Assoc. 1842. In: Cincinnati Qu. J. Sc. I, 1874, p. 351.

Saint-Lager. Le procès de la nomenclature botanique et zoologique. Ann. Soc. Linn. Lyon XXXII, 1886, p. 265.

Scudder, S. H. Canons of Systematic Nomencl. for the higher groups. Amer. Journ. Sc. (3) III. 1872, p. 348.

— Nomenclator zoologicus, I., II. (Universal Index.) Washington 1882.

Sharp, D. The object and method of zoolog. nomenclature. Lond. 1373.

Sherborn, C. D. Index animalium etc. Cambridge 1902.
Stiles, C. W. Report of the Internat. Commission on Zoolog. Nomenclature. Science n. s. XXVI, 1907, p. 520—523.
— Opinions rendered by the Int. Commission on Zool. Nomenclat. Opin. No. 1—25. Smithson. Inst. Washington Publ. 1938. 1910.
— Rep. of the Int. Comm. on Zool. Nomencl. Science n. s. XXXII. p. 764—767, 1910.
— Opinions rendered by the Int. Commiss. on Zool. Nomencl. Opin. No. 30—37. Smithson. Inst. Publ. 2013, 1911.
— id. No. 38—51. Ibid. Publ. 2060, 1912.
— Report of the intern. Commission on Zoolog. Nomenclat. Verh. Zool. Kongr. Graz 1910, 1912, p. 320.
Strickland, H. E. Rules of Zoolog. Nomencl. (Drawn up by the late Strickland). New Ed. by P. L. Sclater. Lond. 1878.
Verrill, A. E. The rules of Zoolog. Nomenclat, with notes. Amer. Journ. Sc. (2) Vol. 48, 1869, p. 92, (3) Vol. 3, 1872, p. 386.
Waterhouse, C. O. Index zoologicus (1880—1900). London 1902.

Sechstes Kapitel.

Terminologie der für die Systematik wichtigsten Teile des Hautskelettes.

Von **A. Handlirsch**, Wien.

Inhaltsübersicht.

Um allen Mißverständnissen vorzubeugen, sei hier bemerkt, daß es dem Verfasser ferne liegt, die systematische und phylogenetische Bedeutung jener Fortschritte, welche in jüngerer Zeit auf dem Gebiete der vergleichenden Morphologie erzielt wurden, irgendwie in Frage stellen zu wollen. Er war immer und ist auch heute noch vollkommen davon überzeugt, daß die Morphologie im weiteren Sinne nach wie vor in erster Linie berufen erscheint, an der Lösung der vielen noch strittigen stammesgeschichtlichen Fragen mitzuwirken.

Wenn nun in diesem Abschnitte der Versuch gemacht wird, in aller Kürze die Morphologie des Hautskelettes der Insekten zu erörtern, ohne auf die unendliche Mannigfaltigkeit der Details einzugehen, so geschieht es in erster Linie, weil der eigentliche morphologische Teil dieses Handbuches erst später erscheinen und zudem sicher das Thema mit großer Ausführlichkeit behandeln wird. Der Anfänger, welcher sich in den folgenden phylogenetisch-systematischen Kapiteln zurecht finden soll, braucht aber einen Wegweiser; er braucht eine Erläuterung jener Termini, welche auf jeder Seite angewendet werden. Er braucht sie in einer schlichten, anspruchslosen und einfachen Form, denn die überaus große Zahl der in jüngerer Zeit eingeführten Kunstausdrücke würde ihn

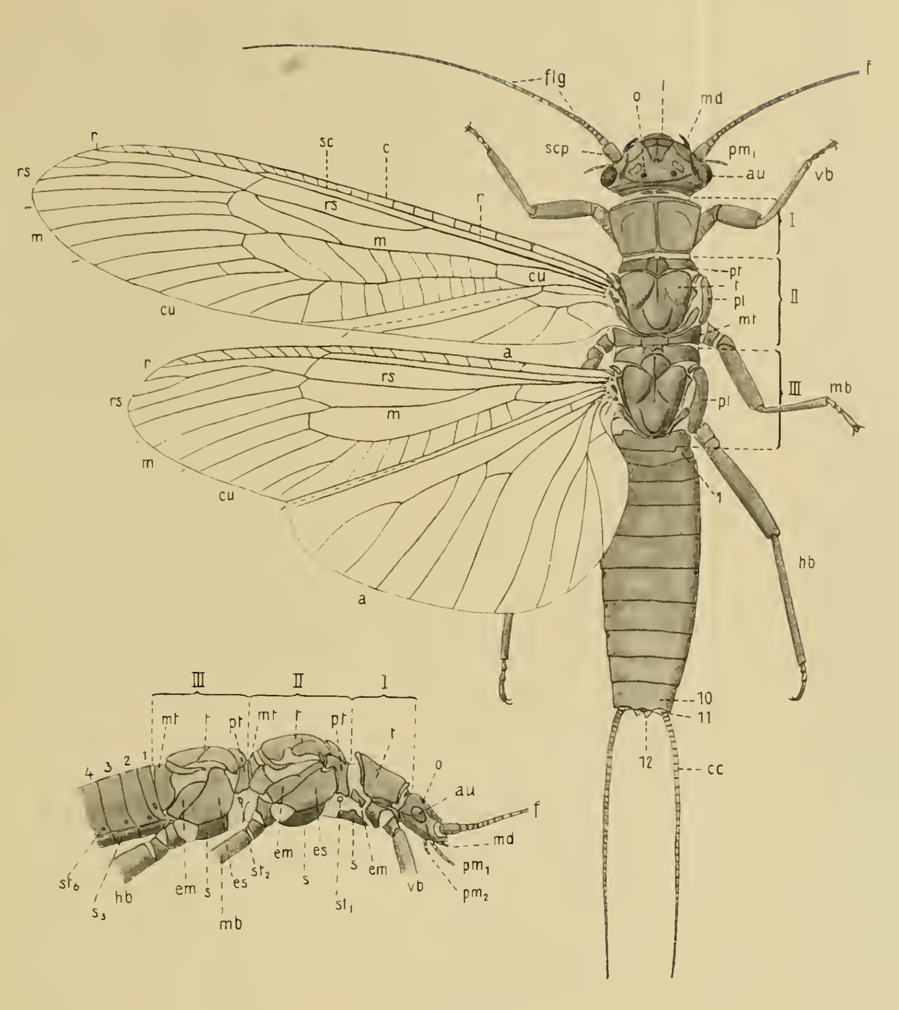


Fig. 19 und 20.

Perla sp. Rücken- und Seitenansicht, etwas schematisiert × 6. (Original.)

f Fübler oder Antenne; *flg* Fühlergeißel oder Flagellum: *scp* Schaft oder Scapus; *o* Ocellen, Neben- oder Punktaugen; *au* Augen; *md* Mandibeln oder Oberkiefer; *pm1* Maxillartaster oder Palpus maxillaris; *pm2* Unterlippentaster oder Palpus labialis; *l* Oberlippe oder Labrum; *I* Prothorax oder Vorderbrust; *II* Mesothorax oder Mittelbrust; *III* Metathorax oder Hinterbrust; *t* Tergit oder Rückenplatte; *s* Sternit oder Bauchplatte; *pl* Pleurit oder Seitenplatte; *pt* Praetergit; *mt* Metatergit; *em* Epimerum; *es* Episternum; *st* Stigmen; *vb* Vorderbein; *mb* Mittelbein; *hb* Binterbein; *c* Costa; *sc* Subcosta; *r* Radins; *rs* Sector radii; *m* Modialis; *cu* Cubitus; *a* Analis; *1, 2, 3, 4, 10, 11, 12* Abdominalsegmente; *cc* Cerci.

umsomehr verwirren, als ja noch keineswegs über die meisten Grundbegriffe unter den Morphologen völlige Einigkeit erzielt werden konnte. Zweifellos geht man mit der Homologisierung vieler, sich in analoger Weise in verschiedenen Gruppen wiederholender Bildungen etwas zu weit und opfert so manchen allgemein gebräuchlichen und dem Zwecke vollkommen entsprechenden Terminus, ohne etwas Besseres an seine Stelle setzen zu können.

Fig. 21.

Perla sp. Bauchansicht, etwas schematisiert × 6. (Original.)

f Fühler; *au* Auge; *md* Mandibel; pm_1 Maxillartaster; m_1 1. Maxille oder Unterkiefer; m_2 2. Maxillen oder Unterlippe; *l* Oberlippe; *g* Gula oder Kehle; *ps* Praesternit; *s* Sternit; *ms* Metasternit; *em* Epimerum; *st 1, 2* Stigmen; *es* Episternum; *scx* Subcoxa; *cx* Coxa oder Hüfte; *tr* Trochanter oder Schenkelring; *fe* Femur oder Schenkel; *ti* Tibia oder Schiene; *ta 1, 2, 3* Tarsen oder Fußglieder; *pv* Pulvillen; *kl* Klauen; *2, 3, ... 12* Abdominalsegmente; *cc* Cerci.

Das Hautskelett eines Insektes zeichnet sich durch eine enorme Plastizität aus, und so manches Hartgebilde verdankt seine Entstehung oder Form rein mechanischen Vorgängen spezifischer Natur, ohne irgendeine höhere stammesgeschichtliche Bedeutung beanspruchen zu können. Solche Bildungen werden in diesem Abschnitte keine besondere Erwähnung finden, denn sie gehören zu der Beschreibung der einzelnen Gruppen.

An dem Körper eines Insektes werden ganz allgemein drei Hauptabschnitte oder Regionen unterschieden: Kopf (Caput, Cephalon), Brust (Thorax), Hinterleib (Abdomen),

von denen jeder aus einer bestimmten Zahl von Leibesringen (Segmenten, Somiten, Metameren) besteht. An den einzelnen Ringen oder Segmenten unterscheidet man gewöhnlich einen oberen, dorsalen oder Rückenteil *t* (Tergit oder Rückenplatte), einen unteren, ventralen oder Bauchteil *s* (Sternit oder Bauchplatte) und einen seitlichen oder lateralen Teil, die Pleuren *pl* (Pleurite oder Seitenplatten). Alle diese Teile eines Segmentes können wieder in der verschiedensten Weise in Teilstücke aufgelöst, verschmolzen, reduziert oder ganz weichhäutig und daher schwer erkennbar sein. Meistens trägt wenigstens eine Anzahl der Segmente paarige, gegliederte, ventrale Anhänge, die sogen. Gliedmaßen oder Extremitäten, neben welchen noch verschiedene andere paarige oder unpaarige, bewegliche oder fixe Anhänge anderen Ursprunges vorkommen, deren Besprechung später erfolgt. (Fig. 19 bis 21.)

Morphologische und embryologische Untersuchung hat ergeben, daß der Kopfkomplex eines Insektes durch Verschmelzung aus mindestens sechs ursprünglichen Segmenten hervorgegangen ist, deren Grenzen direkt nicht mehr zu erkennen, aber bis zu einem gewissen Grade aus der Lage bestimmter Organe zu ermitteln sind. (Fig. 22 bis 26.)

Fig. 22.
Kopf von *Machilis* sp. Seitenansicht, etwa × 30. (Original.)
au Auge; *fr* Stirn; *f* Fühler; *bf* Basalstück der Fühler; *cl* Clipeus; *l* Oberlippe; *md* Mandibel; mx_1 1. Maxille oder Unterkiefer; pm_1 Maxillartaster; mx_2 2. Maxille oder Unterlippe: pm_2 Unterlippentaster.

Für ausschließlich deskriptive Zwecke pflegt man an dem Insektenkopfe folgender ein topographische Regionen zu unterscheiden:

Das Gesicht (Facies), den nach vorn gekehrten Teil des Kopfes mit Einschluß der zusammengesetzten und einfachen Augen. Es wird oben meist durch eine Quernaht von dem Scheitel *v* (Vertex) geschieden, grenzt seitlich an die sogenannten Schläfen *te* (Tempora), deren untere meist zwischen Augen und Kiefer eingeschobene Partien als Wangen *ge* (Genae) bezeichnet werden, und unten an die Mundregion oder Mundteile. Die hintere Wand des Kopfes ist selten scharf von Scheitel und Schläfen geschieden und wird daher meist mit diesen unter dem Namen Hinterhaupt *oc* (Occiput) zusammen-

gefaßt. Morphologisch ist keiner dieser Kopfteile ein einheitliches Gebilde. An der Zusammensetzung des Gesichtes nehmen Teil: Das erste Segment oder Akron, auch Protocerebral- oder Augenseg-

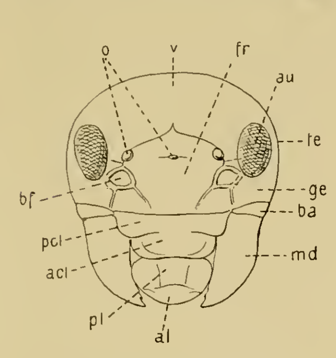


Fig. 23.

Kopf von *Gryllus campestris* L. Vorderansicht, etwa × 5. (Original.)

v Vertex oder Scheitel; *te* Tempora oder Schläfen; *fr* Frons oder Stirn; *ge* Genae oder Wangen; *o* Ocellen; *au* Auge; *bf* Basalstück der Antennen; *ba* Basalstück der Mandibeln; *pcl* Postclipeus; *acl* Anteclipeus; *pl* Postlabrum; *al* Antelabrum.

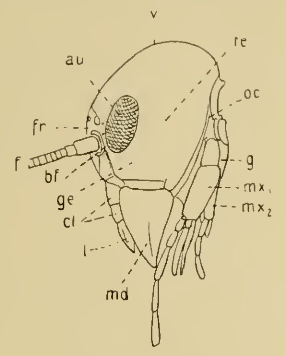


Fig. 24.

Kopf von *Gryllus campestris* L. Seitenansicht, etwa × 5. (Original.)

v Scheitel; *te* Schläfen; *ge* Wangen; *oc* Hinterhaupt oder Occiput; *au* Auge; *fr* Stirn; *f* Fühler; *bf* Basalstück des Fühlers; *cl* Clipeus; *l* Oberlippe; *md* Mandibel; *g* Kehle oder Gula; mx_1 1. Maxille; mx_2 2. Maxille oder Unterlippe.

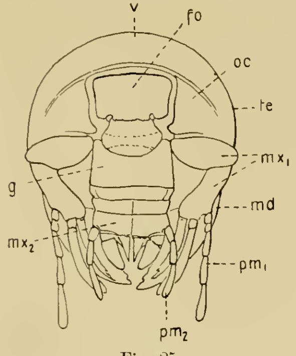


Fig. 25.

Kopf von *Gryllus campestris* L. Hinteransicht, etwa × 5. (Original.)

v Scheitel; *fo* Foramen occipitale oder Hinterhauptloch *oc* Hinterhaupt; *g* Kehle; mx_1 1. Maxille; mx_2 2. Maxille; pm_1 Maxillartaster; pm_2 Labialtaster; *md* Mandibel.

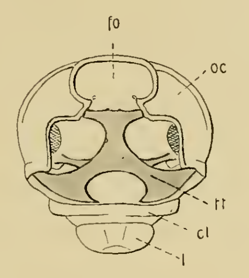


Fig. 26.

Kopf von *Gryllus campestris* L. Unterseite nach Entfernung der Mundteile, etwa × 5. (Original.)

fo Hinterhauptloch; *oc* Hinterhaupt; *tt* Tentorium; *cl* Clipeus; *l* Oberlippe.

ment genannt, welches von manchen Autoren selbst wieder als aus mehreren Segmenten bestehend aufgefaßt wird. Es umfaßt die paarigen, zusammengesetzten Augen *au* (Facettaugen, Oculi, Komplex-

oder Seitenaugen), die drei Nebenaugen *o* (Ocellen, Punktaugen, Stemmata), welche dem oberen als Postfrons oder Hinterstirn bezeichneten Teile der Stirn *fr* (Frons) angehören, an den sich nach unten zu der Reihe nach die Vorderstirn (Praefrons), der manchmal in zwei Partien — Postclipeus *pcl* und Anteclipeus *acl* — geschiedene Kopfschild *cl* (Clipeus) und die gleichfalls oft in zwei analoge Abschnitte *al*, *pl* geteilte Oberlippe *l* (Labrum) reihen. Außerdem beteiligen sich meistens an der Gesichtsbildung die sogen. Basalstücke der Fühler *bf*; es sind die unter den Augen nach vorn greifenden Sternalteile des zweiten oder Antennensegmentes, auch Deuterocerebralsegment genannt, dessen Rückenteil sich an der Bildung der Schläfen und des Scheitels beteiligt und als dessen Gliedmaßen oder Extremitäten die fast ausnahmslos gut ausgebildeten Fühler oder Antennen *f* bekannt sind.

Außer diesem zweiten Segmente sind an der Bildung des Hinterkopfes noch beteiligt: Das 3. Segment, auch Vorderkiefer-, Postantennal- oder Intercalarsegment genannt, welches bei den Insekten sehr reduziert ist und nur mehr ausnahmsweise Spuren ehemaliger Gliedmaßen trägt; das 4. oder Oberkiefer-, bzw. Mandibularsegment, welchem die unteren, oft deutlich abgegrenzten Teile der Wangen, die man als Basalstücke *ba* der Mandibeln bezeichnet, angehören; das 5. oder erste Maxillensegment; das 6. oder zweite Maxillen-, bzw. Labial- oder Unterlippensegment, dessen Rückenteil die meist deutlich abgeschnürte Umrandung des Hinterhauptloches *fo* (Foramen occipitale) darstellt, während der Sternalteil als mehr oder minder gut ausgebildete Platte unterhalb dieses Loches liegt und das 3. Kieferpaar trägt (Kehle oder Gula, *g*).

Die Mundregion des Kopfes besteht zumeist aus einer mehr oder minder tiefen, von weicher Haut ausgekleideten Einsackung, welche von der Oberlippe und den drei Extremitäten- oder Kieferpaaren des 4., 5. und 6. Segmentes umgeben ist und in den Schlund führt. Gleichwohl finden sich in dieser Haut verteilt allerlei Hartgebilde, die man zum Teile auch auf Sternalteile der einzelnen Kopfsegmente zurückzuführen versucht hat. Die wichtigsten und verbreitetsten dieser Gebilde sind der über dem Schlunde gelegene Epipharynx *eph*, welcher sich unten an die Oberlippe anschließt, und der Hypopharynx *hph*, welcher zwischen Schlund und Unterlippe liegt und oft auch als Zunge (Glossa) bezeichnet wird. Eventuell auftretende Seitenlappen der Zunge können den Namen Paraglossen oder Nebenzungen tragen; doch hüte man sich, solche Bildungen mit den knapp darunter liegenden Teilen des 3. Kieferpaares zu verwechseln. (Fig. 27.)

Zu den drei erwähnten paarigen Mundgliedmaßen oder Kiefern, welche oft hochgradigen Umwandlungen unterliegen, sei noch folgendes bemerkt: Das erste Paar gehört dem 4. Kopfsegmente an und wird allgemein als Mandibeln *md* oder Oberkiefer bezeichnet; es entspricht den Coxal- oder Hüftgliedern eines Beinpaares und trägt nur mehr ausnahmsweise abgegliederte Anhänge. An dem zweiten Paare, welches dem 5. Segmente angehört und allgemein als Unterkiefer *mx* oder 1. Maxillen bezeichnet wird, läßt sich dagegen in der Regel noch eine deutliche Gliederung unterscheiden. Man nennt das Grundglied, welches offenbar der Subcoxa der Thorakalbeine entspricht, Cardo *cdo* (Angel), das darauffolgende, meist längere Glied, welches mit den Coxen (Hüften) der Beine homologisiert wird, Stipes *stps* (Stiel).

Beide Glieder sind häufig durch Falten oder Leisten in verschiedene Felder geteilt, für welche man gleichfalls bestimmte Termini in Vorschlag gebracht hat. An dem Ende des Stipes heften sich einige charakteristische Organe an, denen große morphologische Bedeutung zukommt: Nahe der Außenecke sitzt ein aus mehreren Gliedern bestehender Maxillartaster *pm* 1 (Palpus maxillaris), daneben ein ursprünglich gleichfalls aus mehreren Gliedern bestehender, sogenannter äußerer Kaulappen (äußere Kaulade, Lobus externus, *le* 1 oder auch Galea) und endlich proximal davon ein ungegliederter Fortsatz, der

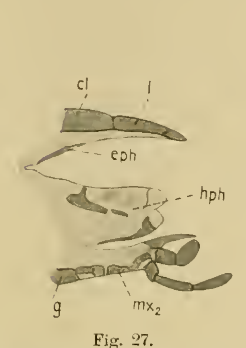


Fig. 27.

Mundregion von *Gryllus campestris* L. Schematische Seitenansicht nach Entfernung der Mandibeln und Maxillen. (Original.)

cl Clipeus; *l* Oberlippe; *cph* Epipharynx; *hph* Hypopharynx; *g* Kehle; *mx*2 Unterlippe.

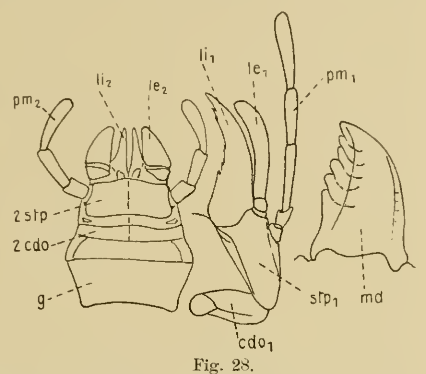


Fig. 28.

Mundgliedmaßen von *Gryllus campestris* L. Ventralansicht, ca. × 8. (Original.)

md Mandibel; *cdo*1 Cardo oder Angel; *stp*1 Stipes oder Stiel; *le*1 Äußerer Kaulappen oder Galea; *li*1 Innerer Kaulappen oder Lacinia des Unterkiefers (1. Maxille); *g* Kehle oder Gula; *cdo 2* Vereinigte Cardines oder Submentum; *stp 2* Vereinigte Stipites oder Mentum; *le*2 Äußere Kauladen; *li*2 Innere Kauladen; *pm*2 Taster der 2. Maxillen bzw. der Unterlippe.

innere Kaulappen *li* 1 (innere Kaulade, Lobus internus oder Lacinia).

Das 3. Kieferpaar gehört dem 6. Segmente an und ist wenigstens in seinem Basalteile in der Mittellinie verwachsen. Man bezeichnet es meist als Unterlippe (Labium) oder 2. Maxillen *mx* 2 und unterscheidet daran dieselben Teile wie an den Maxillen. Die verwachsenen Stipites *stp* 2 werden als Mentum (Kinn) von dem den Cardines *cdo* 2 entsprechenden Submentum unterschieden, welches seinerseits gelenkig an der Sternalplatte des betr. Segmentes, der sogenannten Gula oder Kehle befestigt ist. Die oft verwachsenen inneren Kauladen *li* 2 werden fälschlich oft als Zunge (Glossa), die äußeren Kauladen *le* 2 als Nebenzungen (Paraglossen) angesprochen. Den gegliederten Taster pflegt man als Lippentaster *pm* 2 oder Labialpalpus zu bezeichnen. (Fig. 28.)

Ein dem Innenskelette angehörendes System von Chitinstäben, welches im Inneren des Kopfes liegt und als Stütze der verschiedenen Organe dient, wird als Tentorium *tt* bezeichnet (siehe Fig. 26) und manchmal mit Sternalteilen einzelner Segmente in Beziehung gebracht.

Der unmittelbar hinter dem Kopfe folgende als Thorax oder Brust

bezeichnete Segmentkomplex (siehe Fig. 19, 20, 21) besteht aus 3 Segmenten. Er ist wenigstens bei reifen Insekten fast ausnahmslos scharf und durch eine mehr oder minder deutliche Einschnürung von dem frei und selbständig beweglichen Kopfe geschieden, tritt aber oft in sehr enge Verbindung mit dem Hinterleibe, so daß das erste Segment des letzteren, physiologisch gesprochen, manchmal dem Thorax zuzurechnen wäre. In der Regel sind die drei Thorakalsegmente, welche man allgemein als Pro-, Meso- und Metathorax (Vorder-, Mittel- und Hinterbrust) bezeichnet, selbst wenn sie unbeweglich miteinander verbunden (verwachsen) sind, ganz leicht zu unterscheiden. Als integrierende Bestandteile eines Thoraxsegmentes betrachte ich nur die Dorsal- oder Rückenplatte *t* (Tergit), die Ventral- oder Bauchplatte *s* (Sternit) und die wenigstens bei reifen Formen fast ausnahmslos gut kenntlichen Seitenplatten oder Pleurite *pl* welch' letztere in der Regel in zwei schief hintereinanderliegende Teile zerfallen, von denen der vordere als Episternit *es* und der hintere als Epimerit *em* bezeichnet wird. An den Tergiten und Sterniten ist namentlich bei jenen Formen, bei denen die einzelnen Segmente des Thorax noch eine größere Selbständigkeit besitzen, durch Bildung akzessorischer Hartgebilde in der weichen Bindehaut insofern eine Gliederung eingetreten, als sich meist vorn und hinten an die ursprüngliche große Platte ein Querstück anschließt, so daß sowohl Tergite als Sternite dreiteilig erscheinen. Sekundär kommt es dann wieder zu mehr oder minder inniger Verschmelzung dieser kleineren Teile mit dem Hauptstücke. Es wird wohl am einfachsten sein, diesen Verhältnissen terminologisch dadurch gerecht zu werden, daß man die Namen Tergit und Sternit für die große Hauptplatte beibehält und die vordere bzw. hintere akzessorische Platte durch das Präfix Prae bzw. Meta kennzeichnet: Praetergit *pt*, Tergit *t*, Metatergit *mt*, bzw. Praesternit *ps*, Sternit *s* und Metasternit *ms*, des Pro-, Meso- oder Metathorax. Eventuell kann man für den dorsalen Teil auch die vielfach (aber nicht konsequent) verwendeten Ausdrücke Praescutum, Scutum + Scutellum, Postscutellum anwenden.

Verschiedene mechanische und anatomische Faktoren bedingen in vielen Fällen eine Vermehrung der oben erwähnten Hartgebilde (Sklerite) oder wenigstens eine durch Kanten, Furchen, Leisten, Gruben, Wölbungen u. dgl. angedeutete sekundäre Gliederung der erwähnten Hauptteile eines Thoraxsegmentes. Man hat für solche Bildungen vielfach eigene Termini vorgeschlagen, welche ich gelegentlich bei der Besprechung einzelner Gruppen erwähnen werde, da sie meines Erachtens meist keine hohe phylogenetische Bedeutung besitzen und wenigstens vorläufig nicht genügend in Bezug auf Homologie untersucht sind.

Normalerweise trägt jedes Thoraxsegment ein Paar echter lokomotorischer Extremitäten, schlechtweg Beine (Pedes) genannt. Ihr Sitz ist an den Seiten der Sternite, eingekeilt zwischen diesen und dem Epimerum der Pleuren. Man unterscheidet sehr oft noch ein kurzes, in der Reduktion begriffenes Basalglied, die Subcoxa *scx* (auch Trochantinus genannt), auf welches ein größeres als Coxa *cx* oder Hüfte bezeichnetes Stück folgt. An die Coxa schließt sich der kurze sogenannte Trochanter *tr* oder Schenkelring als Träger eines großen verlängerten Gliedes, welches allgemein als Femur *fe* oder Schenkel angesprochen wird. Ein manchmal ganz deutlich abgeschnürter Basalteil des Schenkels wird auch als zweiter Trochanter bezeichnet. (Fig. 29—32.)

Auf den Schenkel folgt die Schiene *ti* oder Tibia, und an diese schließen sich die Fuß- oder Tarsenglieder *ta*, deren Zahl zwischen 1 und 5 schwankt. Am Ende des letzten Tarsengliedes finden sich verschiedenerlei bewegliche Gebilde, die jetzt oft als Praetarsus *pt* bezeichnet werden, früher aber allgemein die vollkommen entsprechenden Namen Pulvillen *pv* (Haftläppchen, Klauenballen) und Klauen *kl* (Unguiculi) führten.

An verschiedenen Stellen der Beine finden sich gelenkige Anhänge, welche man als Sporen *sp* (Calcaria) (siehe Fig. 31) zu bezeichnen

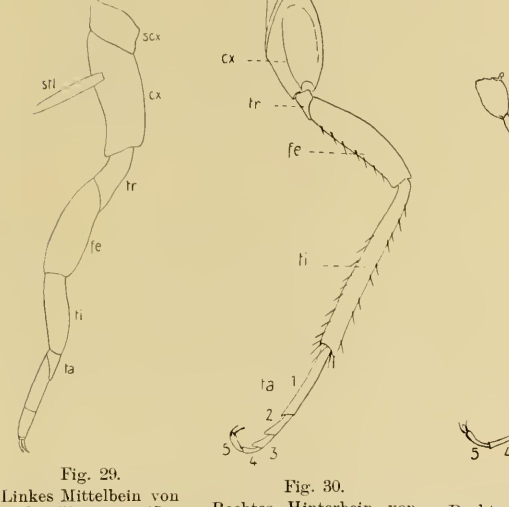


Fig. 29.
Linkes Mittelbein von *Machilis* sp. × 15. (Original.)
scx Subcoxa; *cx* Coxa; *tr* Trochanter; *fe* Femur; *ti* Tibia; *ta* Tarsus; *stl* Stylus oder Hüftgriffel.

Fig. 30.
Rechtes Hinterbein von *Periplaneta* sp. × 4. (Original.)
scx Subcoxa; *cx* Coxa; *tr* Trochanter; *fe* Femur; *ti* Tibia; *ta 1—5* 1.—5. Tarsenglied.

Fig. 31.
Rechtes Mittelbein von *Ophion* sp. × 6. (Original.)
cx Coxa; *tr 1, 2* 1. u. 2. Schenkelring od. Trochanter; *fe* Femur; *ti* Tibia; *sp* Sporn; *ta 1—5* 1.—5. Tarsenglied.

pflegt, im Gegensatze zu den häufiger vorhandenen unbeweglichen Dornen (Spinae) (siehe Fig. 30).

An der Coxe findet sich in einzelnen Fällen noch ein typischer beweglicher Anhang, den man Griffel oder Stylus *stl* nennt (siehe Fig. 29).

Zwischen den Tergiten und Pleuriten des Meso- und Metathorax sind die für die Insekten so überaus charakteristischen zwei Flügelpaare (Alae) inseriert. Man bezeichnet jene des Mesothorax als Vorderflügel (Alae anticae), jene des Metathorax als Hinterflügel (Alae posticae). Erstere werden, falls sie derb chitinisiert sind, überflüssigerweise auch mit dem Namen Flügeldecken (Elytra) belegt, im Gegensatze zu den zarten Hinterflügeln, die man dann als Flügel oder Alae

schlechtweg bezeichnet. Sind die Hinterflügel zu einem kurzen kolbenartigen Organ reduziert, so nennt man sie Schwingkölbchen oder Halteren.

In topographischer Beziehung unterscheidet man an jedem Flügel eine Ober- und Unterseite, einen Vorder-, Hinter- und End-, Außen- oder Spitzenrand (Margo anticus, posticus, apicalis), wobei man die horizontale ausgebreitete Stellung des Organes als maßgebend betrachtet. Jener Teil des Flügels, welcher sich unmittelbar an den Thorax anschließt, wird Basis oder Wurzel genannt.

Auf der Fläche (Membran) eines Flügels verlaufen verschiedene Rippen oder Adern (Venae), welche mit ihren vielfachen Verzweigungen, Anastomosen usw. das sogenannte Geäder oder die Nervatur darstellen und ganz allgemein in Längs- oder Longitudinal- und Quer- oder Transversaladern geschieden werden, wobei jedoch zu bemerken ist, daß oft eine Längsader für eine gewisse Strecke die Stellung einer Querader annehmen kann und umgekehrt.

Fig. 32.
Tarsalorgane an dem Mittelbein von *Ophion*. Etwa × 40. (Original.)
tas Fünftes Tarsenglied; *pta* Praetarsus; *pv* Pulvillen; *kl* Klauen.

Neuere morphologische Untersuchungen auf ontogenetischer Grundlage (von Comstock und Needham usw.) haben ergeben, daß sich das Flügelgeäder aller Insekten auf ein einheitliches Schema zurückführen läßt und daß eine Anzahl von Hauptadern bei allen Gruppen als homolog zu betrachten ist. Die feineren Verzweigungen freilich lassen sich nicht homologisieren und entziehen sich daher einer rationellen, für alle Gruppen gültigen Benennung. Wir wollen uns hier an die von Comstock und

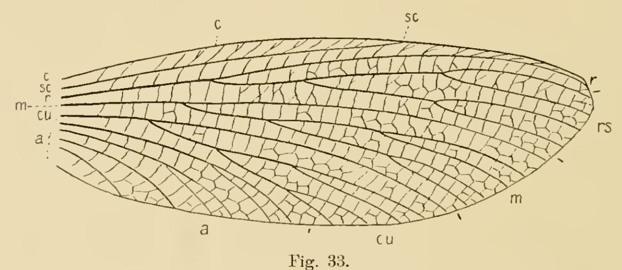


Fig. 33.
Schema eines ursprünglichen Insektenflügels. (Original.)
c Costa; *sc* Subcosta; *r* Radius; *rs* Sector radii; *m* Medialis; *cu* Cubitus; *a* Analis.

Needham vorgeschlagenen Bezeichnungen halten und die älteren in einigen Insektenordnungen noch üblichen Termini in den betreffenden Abschnitten von Fall zu Fall erwähnen. (Fig. 33 und 34.)

Nahe dem Vorderrande verläuft die meist nicht verzweigte Costa *c* oder erste Hauptader und meist knapp dahinter die gleichfalls schwach verzweigte II., Subcosta *sc*, deren Äste meist die Form

von Queradern annehmen und nach vorn abzweigen. Als III. Hauptader ist der Radius *r* zu betrachten, der sich typischerweise in zwei Hauptäste teilt, von denen der vordere als Radius im engeren Sinne und der hintere als Sector radii *rs* bezeichnet wird. Ersterer sendet oft einige Ästchen nach vorn aus, welche zum Teile das Aussehen von Queradern annehmen, letzterer dagegen ist in der Regel mehrfach gegabelt. Doch halte ich es für unmöglich, die einzelnen Äste bei entfernter verwandten Formen zu homologisieren; man bezeichnet sie wohl am besten in der Richtung von vorn nach hinten mit fortlaufenden Zahlen *rs* 1, 2, 3 usw. Auf den Radius folgt als IV. Haupt-

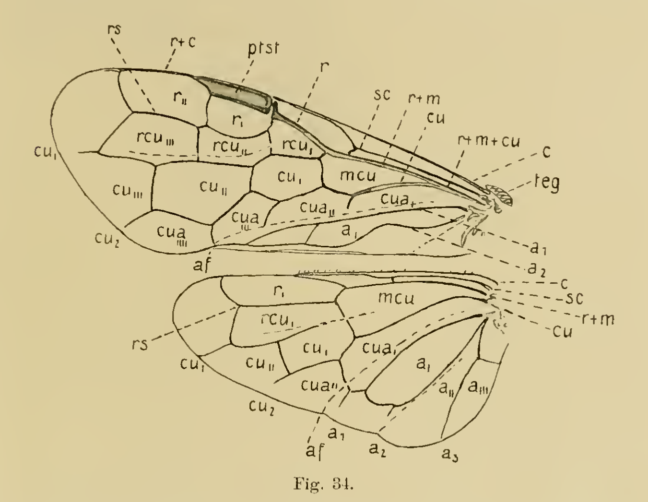


Fig. 34.

Vorder- und Hinterflügel von *Lyda hypotrophica* Hartig. × 7. (Original.)

teg Tegulae oder Flügelschuppen; *ptst* Pterostigma oder Flügelmal; *af* Analfalte. Adern: *c* Costa; *sc* Subcosta; *r* Radius; *rs* Sector radii; *m* Medialis; *cu* Cubitus; $a_{1,2,3}$ 1., 2., 3. Analis. Zellen: *r, r,,* 1. u. 2. Radiallzelle; *rcu, rcu,, rcu,,,* 1., 2., 3., Radiocubitalzelle; *mcu* Mediocubitalzelle; *cu, cu,, cu,,,* 1., 2., 3. Cubitalzelle; *cua, cua,, cua,,, cua,,,,* 1., 2., 3., 4. Cubitoanalzelle; *a, a,, a,,,* 1., 2., 3. Analzelle.

ader die Medialis *m*, welche in sehr verschiedener Weise verzweigt ist. Ähnlich verhält sich die V. Hauptader, der Cubitus *cu*. Sie alle zusammen erfüllen den sogenannten Spreitenteil des Flügels, der sehr oft — namentlich in den Hinterflügeln — durch eine Gelenkfalte von dem dahinter liegenden sogenannten Anal- oder Fächerteile geschieden wird. In diesem letzteren liegt die sehr verschieden verzweigte Gruppe der VI. Hauptader, welche allgemein als Analis *a* bezeichnet wird.

Bei vielen Insektengruppen erweist es sich bequemer, zu deskriptiven Zwecken von den durch die Adern begrenzten Feldern der Flügelmembran, den sogenannten Zellen (Areae) zu sprechen (siehe Fig. 34). Ihre rationelle Bezeichnung folgt aus der Terminologie der Adern und Flügelregionen, ist aber noch keineswegs einheitlich durchgeführt, weil sich in den einzelnen Spezialfächern bestimmte Ausdrücke fest eingebürgert haben, die schließlich auch ihren Zweck erfüllen.

Queradern bezeichnet man am besten nach den Längsadern, zwischen denen sie liegen: z. B. Radio-Medialquerader 1, 2, 3 usw., Medio-Cubitalqueradern usw.

Besondere Bildungen, die nur bei gewissen Gruppen auftreten, wie die verschiedenen Haftapparate zwischen Vorder- und Hinterflügel, Falten, Verdickungen (Flügelmal oder Pterostigma *ptst* usw.) werden von Fall zu Fall Erwähnung finden.

Fig. 35.
Endsegmente des Hinterleibes von *Aphrophora* sp. ♂. Seitenansicht. Etwa × 20. (Original.)

t 8, 9, 10, 11 Tergite und *s* 8, 9, 10, 11 Sternite der betreffenden Segmente; *12* Telson oder Afterklappen 12. Segment; *gp* Gonopoden; *pen* Penis.

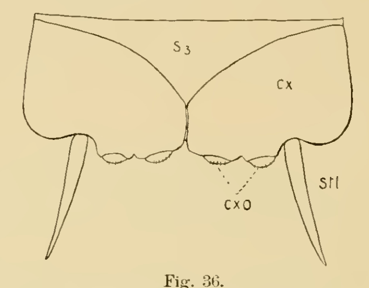


Fig. 36.
Ventralseite des 3. Hinterleibssegmentes von *Machilis* sp. × 30. (Original.)

*s*3 3. Sternit; *cx* Coxe; *stl* Stylus oder Hüftgriffel; *cxo* Coxalorgane.

Der dritte Abschnitt des Insektenkörpers (siehe Fig. 19—21, 35), der Hinterleib oder das Abdomen besteht ursprünglich aus 11 mehr oder minder ringförmigen Segmenten und einem 12., dem Telson oder Aftersegmente, welches fast immer nur von den 2 oder 3 Afterklappen gebildet wird und oft sehr schwach entwickelt ist. Normalerweise besteht ein imaginales Abdominalsegment aus dem einheitlichen, nicht in mehrere hintereinander liegende Abschnitte geteilten Rükkenteil oder Tergite *t* und Bauchteile oder Sternite *s*, welche seitlich durch weiche Bindehaut verbunden sind. In dieser Bindehaut liegen sehr oft verschiedene Sklerite, die Pleuren *pl* oder Seitenplatten (siehe Fig. 42), welche, nach der Lage der Stigmen zu urteilen, keineswegs bei allen Formen homolog, sondern zum Teile als Derivate des Tergiten bzw. Sterniten, zum Teile als akzessorische Neubildungen zu betrachten sind. Die Seiten der Tergite sind oft in Form einer chitinisierten Duplikatur erweitert, welche offenbar den thorakalen Flügeln homolog und manchmal von dem Hauptteile des Tergiten durch eine Naht abgetrennt sind.

In sehr vielen Fällen tritt eine Verkümmerung des Sternalteiles des 1. oder auch des 2. Segmentes ein, welche meist von einem engeren Anschlusse der betreffenden Tergite an den Metathorax begleitet ist. Ein solches, physiologisch dem Thorax angehöriges 1. Abdominalsegment pflegt man als Mittel- oder Medialsegment zu bezeichnen.

Die Extremitäten der Abdominalsegmente sind immer mehr oder

minder reduziert und verschiedenen Funktionen angepaßt, niemals den Anhängen des Thorax oder Kopfes gleich und sehr häufig vollkommen verschwunden. Nur bei wenigen Larvenformen kommen, abgesehen von der Genitalregion, an den Hinterleibsringen noch echte mehrgliedrige Extremitäten vor, die man auch morphologisch den Thorakalbeinen gleichstellen kann, wenngleich sie bereits eine ganz andere Funktion haben. Bei manchen Insekten sind in derselben Leibesregion nur mehr die Coxal-



Fig. 37.
Hinterende des Abdomens einer weiblichen *Locusta* sp. Seitenansicht. × 3. (Original.)

8, 9, 10, 11, 12 Abdominalsegmente; *cc* Cerci; *gap*₈ „Gonapophysen" des 8. Segmentes; *gap*₉ „Gonapophysen" des 9. Segmentes oder innere „Gonapophysen"; *stl*₉ Styli des 9. Segmentes.

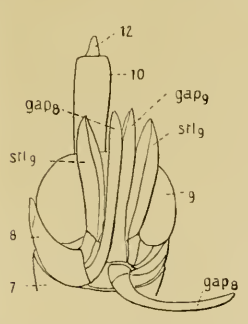


Fig. 38.
Hinterende des Abdomens eines weiblichen *Cixius* sp. Ventralansicht. × 15. (Original.)

7, 8, 9, 10, 12 Abdominalsegmente; *gap*₈ u. *gap*₉ Gonapophysen des 8. und 9. Segmentes; *stl*₉ Styli des 9. Segmentes.

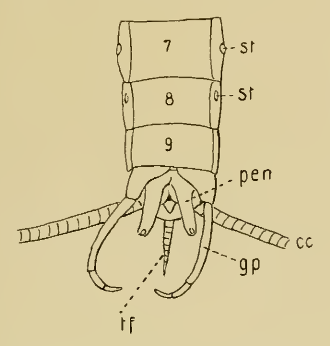


Fig. 39.
Hinterende des Abdomens einer männlichen *Palingenia* sp. Ventralansicht. × 5. (Original.)

7, 8, 9 Abdominalsegmente; *st* Stigmen; *cc* Cerci; *tf* Terminalfilum; *pen* Penis; *gp* Gonopoden.

teile der Extremitäten erhalten, an denen sich Coxalgriffel *stl* und andere Coxalorgane *cxo* erhalten haben. Viel allgemeiner ist dagegen das Vorkommen von modifizierten Gliedmaßen in der Genital- und Analregion. (Fig. 35, 36.)

So trägt ursprünglich das 11. Segment ein Paar antennenähnlicher vielgliedriger einfacher Anhänge, die man als Cerci *cc* oder Raife bezeichnet (siehe Fig. 19, 21). Sie sind oft sogar dann noch erhalten, wenn das 11. Segment selbst schon fast atrophiert ist, und werden bei höheren Formen in der verschiedensten Weise modifiziert.

Von wenigen Ausnahmen abgesehen, liegt die Genitalöffnung des ♀ im Bereiche des 8., jene des ♂ dagegen hinter dem 9. Sternite, und es beteiligen sich daher die Segmente 8 und 9, bzw. 9 und 10 an der Bildung der sogenannten äußeren Geschlechtsorgane. (Fig. 37—43.)

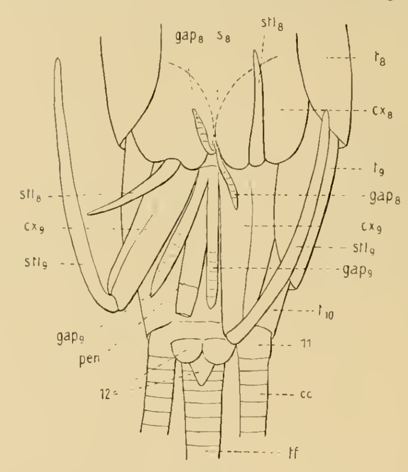


Fig. 40.
Hinterende des Abdomens einer männlichen *Machilis* sp. Ventralansicht. × 20. (Original.)
s 8 Sternit des 8. Segmentes; *t 8, 9, 10* Tergite des 8., 9., 10. Segmentes; *$cx_{8, 9}$* Coxen der Beine des 8. bzw. 9. Segmentes; *$stl_{8, 9}$* dazugehörige Styli; *$gap_{8, 9}$* Gonapophysen; *pen* Penis; *11* 11. Segment mit *cc* Cerci und *tf* Terminalfilum; *12* Telson, 12. Segment bzw. „obere und untere Afterklappen".

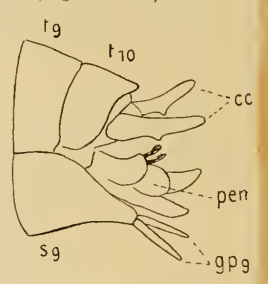


Fig. 41.
Hinterende des Abdomens einer männlichen *Locusta* sp. Lateralansicht. × 6. (Original.)
t 9, 10 9. u. 10. Tergit; *s 9* 9. Sternit; *cc* Cerci; *gp* Gonopoden; *pen* Penis.

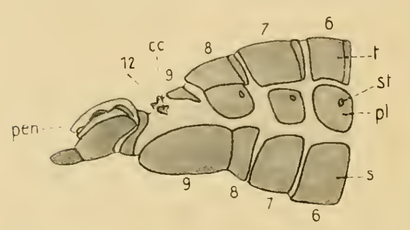


Fig. 42.
Hinterende des Abdomens einer männlichen *Cimbex* sp. Lateralansicht. × 8. (Original.)
6, 7, 8, 9, t, s Tergite und Sternite der betr. Abdominalsegmente; *pl* Pleurite; *st* Stigmen; *12* Telson; *cc* Cerci; *pen* Penis.

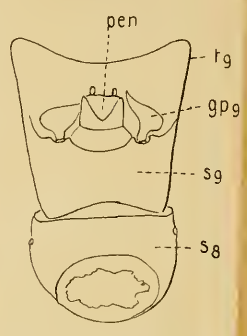


Fig. 43.
8. u. 9. Segment des Männchens von *Eusthenes* sp., von der im Leben um 180° gedrehten also nach oben gekehrten Ventralseite gesehen. Etwa × 7. (Original.)
t 9 Tergit des 9. Segmentes; *s 8, s 9* Sternite des 8. und 9. Segmentes; *gp_9* Gonopoden des 9. Segmentes; *pen* Penis.

Das 8. Segment des ♀ trägt in vielen Fällen ein gelenkiges Anhangspaar, welches man als 1. Gonapophysen *gap* bezeichnet. Es ist jedenfalls ein Anhang der umgewandelten Hüften eines Beinpaares und entspricht vielleicht dem Beinaste eines Thoraxsegmentes; denn man